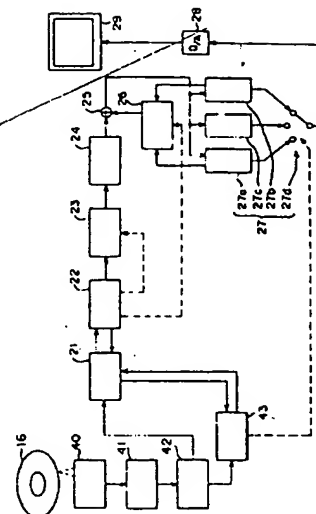


#### (54) MOVING PICTURE DECODER

(11) 6-98313 (A) (43) 8.4.1994 (19) JP  
(21) Appl. No. 4-272364 (22) 14.9.1992  
(71) SONY CORP (72) RYUICHI IWAMURA  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> H04N7/137, G11B20/18, H04N5/92

**PURPOSE:** To reduce the disturbance of a picture by replacing motion picture data whose error correction is disabled with other decoded motion picture data.

**CONSTITUTION:** Upon the occurrence of data whose error correction is disabled, an error correction circuit 42 outputs a correction disabled signal to a frame interpolation control circuit 43. The circuit 43 gives a control signal to a video code buffer 21 to control picture data whose correction is disabled and picture data referencing the data so as not to be fed to an inverse VLC (variable length coding circuit 22) of a succeeding stage. Thus, picture data whose error correction are disabled are not decoded not stored in a frame memory 27. Then the circuit 43 controls a frame memory switching device 27d so as to replace the picture data whose error correction is disabled with the decoded picture data. Thus, even when an error whose correction is disabled takes place, the disturbance of picture is minimized.



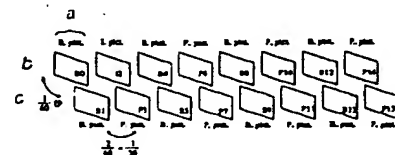
21: video code buffer, 24: inverse DCT circuit, 25: inverse quantization circuit, 26: motion detection compensation circuit, 29: display device, 40: pickup, 41: demodulation circuit

#### (54) PICTURE SIGNAL CODING AND DECODING METHOD AND PICTURE SIGNAL RECORDING MEDIUM

(11) 6-98314 (A) (43) 8.4.1994 (19) JP  
(21) Appl. No. 5-85038 (22) 13.4.1993 (33) JP (31) 92p.169430 (32) 26.6.1992  
(71) SONY CORP (72) YOICHI YAGASAKI(1)  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> H04N7/137, H04N5/92

**PURPOSE:** To attain an efficient coding by coding continuously odd/even number fields in the unit of fields.

**CONSTITUTION:** When the number of Brs (bidirectional prediction coding fields) held between forward prediction coding fields in the case of a picture prediction system (hereinafter picture is referred to as r) is two (fields), since the interval of the Pr has no limitation, the number of the Brs is variable. 2nd field is an Ir (in-field coding field) and subjected to in-field coding. Fields 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15 are Pr and predicted in the forward direction. Fields 0, 1, 4, 5, 8, 9, 12, 13 are Br and predicted in forward/backward directions. Actually, similar to the case with coding a progressive scan picture, the intra coding or the prediction coding is selected in the unit of macro blocks depending on the coding efficiency. Since the prediction is implemented by an up-to-date field, the prediction error is reduced and the high efficiency prediction coding is implemented.



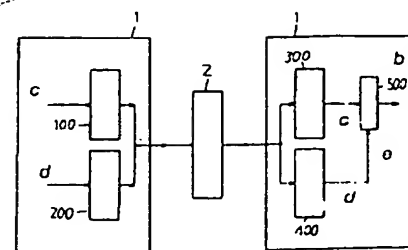
a: 1 frame, b: even number field, c: odd number field

#### (54) ADDITIONAL INFORMATION TRANSFER SYSTEM

(11) 6-98316 (A) (43) 8.4.1994 (19) JP  
(21) Appl. No. 4-245329 (22) 16.9.1992  
(71) FUJITSU LTD (72) YASUSUKE NOBUYASU  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> H04N7/14, H04L12/64, H04M11/00

**PURPOSE:** To improve the service performance by segmenting picture information and additional information to blocks each having a header, transferring the blocks, receiving and decoding the blocks.

**CONSTITUTION:** Block processing means 100, 200 segment picture information and additional information to be transferred to blocks each having a predetermined information length, each block is added with a header part indicating classifications and blocks are transferred to a reception side video telephone set 1 via an exchange network 2. Block decoding means 300, 400 receive the transferred blocks including the picture information and the additional information and decode them into original information. The decoded picture information and additional information are synthesized by a synthesis means 500 and the synthesized information is outputted on the video telephone set 1. Thus, the additional information required to serve the sophisticated video telephone service is transferred to the exchange network or the video telephone set being the communication opposite party to improve considerably the service performance.



BEST AVAILABLE COPY

a: transmission side, b: reception side, c: video telephone information, d: additional information, e: synthesized video

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-98314

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

斤内整理番号

F I

### 技術表示箇所

H O 4 N 7/137  
5/92

Z  
H 4227-5C

審査請求 未請求 請求項の数30(全 26 頁)

(21)出願番号 特願平5-85038

(22)出願日 平成5年(1993)4月13日

(31)優先權主張番号 特願平4-169430

(32)優先日 平4(1992)6月26日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 矢ヶ崎 陽一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 米満 潤

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

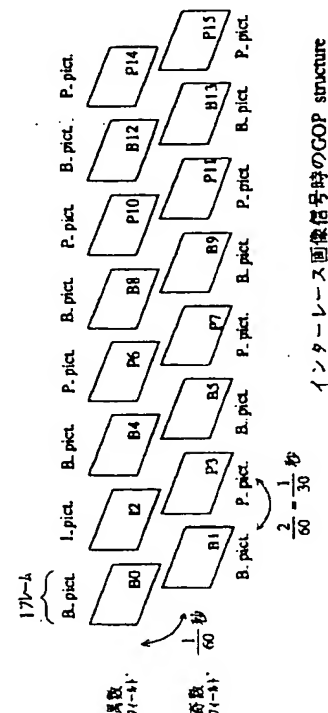
(74)代理人 弁理士 稲本 義雄

(54)【発明の名称】 画像信号符号化、復号化方法及び画像信号記録媒体

(57) 【要約】

【目的】 奇数および偶数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を、ランダムアクセスを考慮しつつ効率よく符号化する。

【構成】 1フレームを構成する奇数および偶数の2つのフィールドをフィールド単位で、且つ連続的に符号化する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する画像符号化方法において、

上記1フレームを構成する偶数及び奇数の2つのフィールドをフィールド単位で且つ連続して符号化することを特徴とする画像信号符号化方法。

【請求項2】 上記偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択する画像信号符号化方法であって、

前方予測符号化フィールドを、時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最も近い時間に符号化された2フィールドを用いて予測することを特徴とする請求項1に記載の画像信号符号化方法。

【請求項3】 偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する符号化方法において、

上記偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択する画像信号符号化方法であって、

両方向予測符号化フィールドを、時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の4フィールドを用いて予測することを特徴とする画像信号符号化方法。

【請求項4】 上記1フレームを構成する偶数及び奇数の2つのフィールドを連続して符号化することを特徴とする請求項3に記載の画像信号符号化方法。

【請求項5】 偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する画像符号化方法において、

上記偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化する画像信号符号化方法であって、

両方向予測符号化フィールドを時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の3フィールドを用いて予測することを特徴とする画像信号符号化方法。

【請求項6】 上記1フレームを構成する偶数及び奇数の2つのフィールドを連続して符号化することを特徴とする請求項5に記載の画像信号符号化方法。

【請求項7】 偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する画像符号化方法において、

所定の偶数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、

次に上記所定の偶数フィールドより時間的に前に存在す

2

るフレームの偶数フィールドを両方向予測符号化により符号化し、

次に上記所定の偶数フィールドより時間的に後に存在する所定の奇数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、

次に上記所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの奇数フィールドを両方向予測符号化により符号化することを特徴とする画像信号符号化方法。

【請求項8】 上記所定の偶数フィールドと上記所定の奇数フィールドとは、1つのフレームを構成することを特徴とする請求項7に記載の画像信号符号化方法。

【請求項9】 上記両方向予測符号化時に形成される両方向予測符号化フィールドを、時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の4フィールドを用いて予測することを特徴とする請求項7に記載の画像信号符号化方法。

【請求項10】 1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドをフィールド単位で且つ連続して符号化することにより生成されたデータが記録されたことを特徴とする画像信号記録媒体。

【請求項11】 上記偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化するとともに、前方予測符号化フィールドを、時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最も近い時間に符号化された2フィールドを用いて予測することにより生成されたデータが記録されたことを特徴とする請求項10に記載の画像信号記録媒体。

【請求項12】 1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化するとともに、両方向予測符号化フィールドを、時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の4フィールドを用いて予測することにより生成されたデータが記録されたことを特徴とする画像信号記録媒体。

【請求項13】 上記1フレームを構成する偶数及び奇数の2つのフィールドを連続して符号化することにより生成されたデータが記録されたことを特徴とする請求項12に記載の画像信号記録媒体。

【請求項14】 1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化するとともに、両方向予測符号化フィールドを時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前

50

## 3

方予測符号化フィールドの内の、最新の3フィールドを用いて予測することにより生成されたデータが記録されたことを特徴とする画像信号記録媒体。

【請求項15】 上記1フレームを構成する偶数及び奇数の2つのフィールドを連続して符号化することにより生成されたデータが記録されたことを特徴とする請求項14に記載の画像信号記録媒体。

【請求項16】 偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する際に、所定の偶数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、次に上記所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの偶数フィールドを両方向予測符号化により符号化し、次に上記所定の偶数フィールドより時間的に後に存在する所定の奇数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、次に上記所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの奇数フィールドを両方向予測符号化により符号化することにより生成されたデータが記録されたことを特徴とする画像信号記録媒体。

【請求項17】 上記所定の偶数フィールドと上記所定の奇数フィールドとは、1つのフレームを構成することを特徴とする請求項16に記載の画像信号記録媒体。

【請求項18】 上記両方向予測符号化時に形成される両方向予測符号化フィールドを、時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の4フィールドを用いて予測することにより生成されたデータが記録されたことを特徴とする請求項16に記載の画像信号記録媒体。

【請求項19】 1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドをフィールド単位で且つ連続して符号化することにより生成されたデータを復号化する画像信号復号化方法において、上記偶数及び奇数の2つのフィールドに対応する上記データをフィールド単位で且つ連続して復号化することを特徴とする画像信号復号化方法。

【請求項20】 上記偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化するとともに、前方予測符号化フィールドを、時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最も近い時間に符号化された2フィールドを用いて予測することにより生成されたデータを復号化する画像信号復号化方法において、上記前方予測フィールドに対応するデータを、時間的に前に復号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドに対応するデータの内の、最も近い時間に復号された2フィールドを用いて予

## 4

測することとを特徴とする請求項19に記載の画像信号復号化方法。

【請求項21】 1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化するとともに、両方向予測符号化フィールドを、時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の4フィールドを用いて予測することにより生成されたデータを復号化する画像信号復号化方法において、上記両方向予測符号化フィールドに対応するデータを、時間的に前に復号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドに対応するデータの内の、最新の4フィールドを用いて予測することを特徴とする画像信号復号化方法。

【請求項22】 上記1フレームを構成する偶数及び奇数の2つのフィールドに対応するデータを連続して復号化することを特徴とする請求項21に記載の画像信号復号化方法。

【請求項23】 1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化するとともに、両方向予測符号化フィールドを時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の3フィールドを用いて予測することにより生成されたデータを復号化する画像信号復号化方法において、上記両方向予測符号化フィールドに対応するデータを時間的に前に復号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドに対応するデータの内の、最新の3フィールドを用いて予測することを特徴とする画像信号復号化方法。

【請求項24】 上記1フレームを構成する偶数及び奇数の2つのフィールドに対応するデータを連続して復号化することを特徴とする請求項23に記載の画像信号復号化方法。

【請求項25】 偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する際に、所定の偶数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、次に上記所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの偶数フィールドを両方向予測符号化により符号化し、次に上記所定の偶数フィールドより時間的に後に存在する所定の奇数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、次に上記所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの奇数フィールドを両方向予測符号化により

5

符号化することにより生成されたデータを復号化する画像信号復号化方法において、  
 所定の偶数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化して生成したデータを復号化し、  
 次に上記所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの偶数フィールドを両方向予測符号化して生成したデータを復号化し、  
 次に上記所定の偶数フィールドより時間的に後に存在する所定の奇数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化して生成したデータを復号化し、  
 次に上記所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの奇数フィールドを両方向予測符号化して生成したデータを復号化することを特徴とする画像信号復号化方法。

【請求項26】 上記所定の偶数フィールドと上記所定の奇数フィールドとは、1つのフレームを構成することを特徴とする請求項25に記載の画像信号復号化方法。

【請求項27】 上記両方向予測符号化時に形成される両方向予測符号化フィールドを、時間的に前に復号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドに対応するデータの内の、最新の4フィールドを用いて予測することを特徴とする請求項25に記載の画像信号復号化方法。

【請求項28】 フィールド内符号化フィールドは、フィールド内符号化フィールドまたは前方予測符号化フィールドとフレームを構成することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の画像信号符号化方法。

【請求項29】 前方予測符号化フィールドは、フィールド内符号化フィールドまたは前方予測符号化フィールドとフレームを構成することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の画像信号符号化方法。

【請求項30】 両方向予測符号化フィールドは、両方向予測符号化フィールドとのみフレームを構成することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の画像信号符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスクや磁気テープなどの蓄積系動画像メディアを用いた情報記録装置および情報再生装置や、例えば、いわゆるテレビ会議システム、動画電話システム、放送用機器等における情報伝送装置／受信装置に適用して好適な映像信号の符号化、復号化方法及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えばテレビ会議システム、テレビ電話システムなどのように動画映像でなる映像信号を遠隔地に伝送するいわゆる映像信号伝送システムにおいては、伝送路を効率良く利用するため、映像信号のライン相関やフレーム間相関を利用して映像信号を符号化し、これにより有意情報の伝送効率を高めるようになさ

6

れている。

【0003】 例えばフレーム内符号化処理では、映像信号のライン相関を利用して、図14に示すように、時刻 $t=t_1, t_2, t_3, \dots$ において動画を構成する各画像 $PC1, PC2, PC3, \dots$ を伝送しようとする場合、伝送処理すべき画像データに対し、例えばDCT処理などの直交変換処理を施して圧縮し、伝送するものである。

【0004】 またフレーム間符号化処理は、映像信号のフレーム間相関を利用して順次隣合う画像 $PC1$ 及び $PC2, PC2$ 及び $PC3, \dots$ 間の画素データの差分でなる画像データ $PC12, PC23, \dots$ を求めることにより圧縮率を向上させるものである。

【0005】 これにより映像信号伝送システムは、画像 $PC1, PC2, PC3, \dots$ をその全ての画像データを伝送する場合と比較して格段的にデータ量が少ないデジタルデータに高能率符号化して伝送路に送出し得るようになされている。

【0006】 図15は、画像シーケンスがどのようにフレーム内／間符号化をするのかを示した図である。この図15は、15枚のフレームの周期で符号化の1つの単位(GOP)となっている。

【0007】 ここで、フレーム2は、フレーム内符号化されるので、Intra-picture (フレーム内符号化フレーム) (以下、Iピクチャという) と呼ばれる。

【0008】 また、フレーム5, 8, 11, 14は、基本的には、前方向からのみ予測可能とされて、フレーム間符号化されるので、Predicted-picture (前方予測符号化フレーム) (以下、Pピクチャという) と呼ばれる。実際には、時間的に先行する画像

(既に符号化され、ローカルデコードされた画像) が動き補償された予測画像(差分をとる基準となる画像)との差分を符号化する(前方予測符号化)のど、差をとらずにそのまま符号化する(イントラ符号化)のど何れか効率の良い方をマクロブロック単位で選択する。

【0009】 また、フレーム0, 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13は、基本的には、前方向と後方向との両方向から予測可能とされて、フレーム間符号化されるので、Bidirectional-picture (両方向予測符号化フレーム) (以下、Bピクチャという) と呼ばれる。実際には、時間的に先行する画像、後行する画像、あるいはその両方の画像の動き補償後の予測画像との差分を符号化するのど、差をとらずにそのまま符号化するので、最も効率の良いものをマクロブロック単位に選択する。

【0010】 この時の入力順序、符号化する順序、復号化する順序、および出力(表示)する順序を図16に示す。

【0011】 以上の例は、対象とする映像信号がプログ

7

レシブスキャン画像の場合である。

【0012】図17は、以上のようにして、画像信号を符号化し、さらにこの符号化データを復号するシステムの全体構成を示している。動画像符号化装置は、入力映像信号VDを前処理回路51を介して輝度信号及び色差信号に変換した後、アナログデジタル変換回路52で8ビットのデジタル信号に変換し、フレームメモリ群53に記憶する。フレームメモリ群53から読みだされたデジタル輝度信号及び色差信号は、フォーマット変換回路54に入力される。ここでエンコーダ55への入力画像データとして順次送出される画像データは、フレーム画像データからブロックフォーマットに変換される。

【0013】このブロックフォーマットの画像データはエンコーダ55に入力され、エンコーダは、画像の高効率圧縮符号化を行ないビットストリームを生成する。

【0014】このビットストリームは、通信や記録メディア56を介して、デコーダ57に伝送される。デコーダ57は、ビットストリームからブロックフォーマットデータを出し、フォーマット変換回路58はこのデータをフレームフォーマットに変換する。変換されたフレームフォーマットのデータは、一旦、フレームメモリ群59に記憶された後、デジタルアナログ変換回路60を介して、後処理回路61に入力され、最終的に出力画像となる。

【0015】一枚のフレーム画像データは、図18

(A)に示すようにN個のスライスに分割され、各スライスが図18(B)に示すようにM個のマクロブロックを含むようになされ、各マクロブロックは図18(C)に示すように8×8画素分の輝度信号データY1～Y4の全画素データに対応する色差信号データでなる色差信号データCb及びCrを含んでなる。このときスライス内の画像データの配列は、マクロブロック単位で画像データが連続するようになされており、このマクロブロック内ではラスタ走査の順で微小ブロック単位で画像データが連続するようになされている。

【0016】なおここでマクロブロックは、輝度信号に対して、水平及び垂直走査方向に連続する16×16画素の画像データ(Y1乃至Y4)を1つの単位とするのに対し、これに対応する2つの色差信号においては、データ量が低減処理された後時間軸多重化処理され、それぞれ1つの微小ブロックCr、Cbに16×16画素分のデータが割り当てられる。

【0017】エンコーダ55では、処理をマクロブロック単位で行なっている。図19にエンコーダ55の詳細なブロックダイアグラムを示す。

【0018】符号化されるべき画像データは、マクロブロック単位で動きベクトル検出回路101を介してフレームメモリ群102に入力されて記憶される。

【0019】動きベクトル検出回路101は、フレーム

8

メモリ群102に記憶された前方原画像及び／又は後方原画像を用いて、現在の参照画像との間の動きベクトルの検出を行なう。ここで、動きベクトルの検出は、ブロック単位でのフレーム間差分の絶対値和が最小になるものを、その動きベクトルとする。

【0020】なお、動きベクトル検出回路101は、予め設定されている所定のシーケンスに従って、各フレームの画像データを、Iピクチャ、Pピクチャ、またはBピクチャとして処理する。また、シーケンシャルに入力される各フレームの画像を、I、P、Bのいずれのピクチャとして処理するかは、予め定められている(例えば、図15に示したように、15のフレームから構成されるグループオブピクチャ(GOP)が、B、B、I、B、B、P、B、B、P、・・・、B、Pとして処理される)。

【0021】即ち、動きベクトル検出回路101は、まず次のようにして、予測判定回路103において、画像内予測、前方予測、後方予測、または両方向予測のいずれの予測を行なうかを決定するための予測誤差の、例えば絶対値和を生成する。

【0022】例えば、画像内予測の予測誤差の絶対値和として、参照画像のマクロブロックの信号Aijの和 $\sum A_{ij}$ の絶対値 $|\sum A_{ij}|$ と、マクロブロックの信号Aijの絶対値 $|A_{ij}|$ の和 $\sum |A_{ij}|$ の差を求める。また、前方予測の予測誤差の絶対値和として、参照画像のマクロブロックの信号Aijと、予測画像のマクロブロックの信号Bijの差 $A_{ij}-B_{ij}$ の絶対値 $|A_{ij}-B_{ij}|$ の和 $\sum |A_{ij}-B_{ij}|$ を求める。また、後方予測と両方向予測の予測誤差の絶対値和も、前方予測における場合と同様に(その予測画像を前方予測における場合と異なる予測画像に変更して)求める。

【0023】これらの絶対値和は、予測判定回路103に供給される。予測判定回路103は、前方予測、後方予測および両方向予測の予測誤差の絶対値和のうち、最も小さいものを、インター予測の予測誤差の絶対値和として選択する。さらに、このインター予測の予測誤差の絶対値和と、画像内予測の予測誤差の絶対値和とを比較し、その小さい方を選択し、この選択した絶対値和に対応するモードを予測モードとして選択する。即ち、画像内予測の予測誤差の絶対値和の方が小さければ、画像内予測モードが設定される。インター予測の予測誤差の絶対値和の方が小さければ、前方予測、後方予測または両方向予測モードのうち、対応する絶対値和が最も小さかったモードが設定される。

【0024】このように、動きベクトル検出回路101は、参照画像のマクロブロックの信号を、4つの予測モードのうち、予測判定回路103により選択された予測モードに対応する予測画像と参照画像の間の動きベクトルを検出し、可変長符号化回路107と動き補償回路111に出力する。

9

【0025】一方、切換回路104は、予測判定回路103で選択された予測モードを基に、ブロック単位でスイッチ104dの切り換えを行う。

【0026】即ち、フレーム内符号化モードの場合、スイッチ104dは、接点a側に切り換えられ、入力画像そのものがディスクリートコサイン変換(DCT(discrete cosine transform))回路105に出力される。

【0027】また、前方/後方/両方向予測モードの場合、スイッチ104dは、接点b/c/d側に切り換えられ、符号化する画像から、前方/後方/両方向予測画像を減算した差分データが、演算器104a/104b/104cでそれぞれ発生される。そして、この差分データがDCT回路105に出力されるようになされている。

【0028】DCT回路105は映像信号の2次元相関を利用して、入力画像データ又は差分データをブロック単位でディスクリートコサイン変換し、その結果得られる変換データを量子化回路106に出力するようになされている。

【0029】量子化回路106は、マクロブロックおよびスライス毎に定まる量子化ステップサイズでDCT変換データを量子化し、その結果出力端に得られる量子化データを可変長符号化(VLC(variable length code))回路107及び逆量子化回路108に供給する。量子化に用いる量子化スケールは送信バッファメモリ109のバッファ残量をフィードバックすることによって、送信バッファメモリ109が破綻しない値に決定する。この量子化スケールも、可変長符号化回路107及び逆量子化回路108に、量子化データとともに供給される。

【0030】ここでVLC回路107は、量子化データを、量子化スケール、予測モード、動きベクトルと共に可変長符号化処理し、伝送データとして送信バッファメモリ109に供給する。

【0031】送信バッファメモリ109は、伝送データを一旦メモリに格納した後、所定のタイミングでビットストリームとして出力すると共に、メモリに残留している残留データ量に応じてマクロブロック単位の量子化制御信号を量子化回路106にフィードバックして量子化スケールを制御するようになされている。これにより送信バッファメモリ109は、ビットストリームとして発生されるデータ量を調整し、メモリ内に適正な残量(オーバーフロー又はアンダーフローを生じさせないようなデータ量)のデータを維持するようになされている。

【0032】因に送信バッファメモリ109のデータ残量が許容上限にまで増量すると、送信バッファメモリ109は量子化制御信号によつて量子化回路106の量子化スケールを大きくすることにより、量子化データのデータ量を低下させる。

【0033】またこれとは逆に送信バッファメモリ10

10

9のデータ残量が許容下限値まで減量すると、送信バッファメモリ109は量子化制御信号によつて量子化回路106の量子化スケールを小さくすることにより、量子化データのデータ量を増大させる。

【0034】逆量子化回路108は、量子化回路106から送出される量子化データを代表値に逆量子化して逆量子化データに変換し、出力データの量子化回路106における変換前の変換データを復号し、逆量子化データをディスクリートコサイン逆変換IDCT(inverse discrete cosine transform)回路110に供給するようになされている。

【0035】IDCT回路110は、逆量子化回路108で復号された逆量子化データをDCT回路105とは逆の変換処理で画像データに変換し、演算器111aに出力する。演算器111aでは、IDCT回路110からの画像データに、予測モードに基づいて動き補償回路111から出力される予測画像が加算され、元の画像データと同様の画像データに復号される。この局所復号された画像データは、前方予測または後方予測に用いる画像としてフレームメモリ群112に書き込まれる。フレームメモリ群112では、バンク切り替えが行われ、これにより、符号化する画像に応じて、単一のフレームが、後方予測に用いる画像として出力されたり、前方予測に用いる画像として読み出される。

【0036】動き補償回路111は、フレームメモリ群112に記憶された、局所復号された画像に対して、予測モード、動きベクトルをもとに動き補償を施し、予測画像を生成して切換回路104および演算器111aに出力する。すなわち、動き補償回路111は、前方/後方/両方向予測モードのときのみ、フレームメモリ群112の読み出しアドレスを、動きベクトル検出回路101がいま出力しているマクロブロックの位置に対応する位置から動きベクトルに対応する分だけずらして、前方予測または後方予測に用いる画像のデータを読み出し、予測画像データを生成する。

【0037】前方/後方/両方向予測の場合は、予測画像からの差分がIDCT回路110の出力として送られてくるので、演算器111aは、この差分を、動き補償回路111からの予測画像に対して足し込むことで、局所復号を行なっている。この予測画像は、デコーダで復号される画像と全く同一の画像であり、上述したように、次の処理画像に対して、前方/後方/両方向予測を行うときに用いる画像としてフレームメモリ群112に記憶される。

【0038】また画像内予測モードの場合は、画像データそのものがIDCT回路110の出力として送られてくるので、演算器111aは、この画像データをそのままフィールドメモリ群112に出力して記憶させる。

【0039】なお、量子化回路106から逆量子化回路108には、IおよびPピクチャのデータだけ出力さ



## 11

れ、Bピクチャのデータは出力されない。従って、フレームメモリ群112には、IおよびPピクチャのデータだけ記憶され、Bピクチャのデータは記憶されない。これは、Bピクチャのデータが、前方/後方/両方向予測に用いられないからである。

【0040】次に、図20にデコーダ57のブロックダイヤグラムを示す。

【0041】デコーダ57には伝送メディアを介してビットストリームが入力される。このビットストリームは受信バッファ201を介して可変長復号化（IVLC）回路202に入力される。可変長復号化回路202は、ビットストリームから量子化データと、動きベクトル、予測モード、量子化スケールを可変長復号する。この量子化データと量子化スケールは次の逆量子化回路203に入力される。

【0042】逆量子化回路203は、可変長復号化回路202からの量子化データを、同じく可変長復号化回路202からの量子化スケールに基づいて逆量子化し、逆量子化データ、即ちDCTデータを出力する。IDCT回路204は、逆量子化回路203からのDCTデータに対し、IDCT処理を施して出力する。

【0043】一方、動き補償回路205は、フレームメモリ群206に記憶された、既に復号された画像に対して、予測モード、動きベクトルをもとに動き補償を施し、予測画像を生成して演算器205aに出力する。すなわち、動き補償回路205は、可変長復号化回路202からの予測モードが、前方/後方/両方向予測モードのときのみ、フレームメモリ群206の読み出しアドレスを、復号しようとしている画像のブロックの位置に対応するアドレスから、可変長復号化回路202からの動きベクトルに対応する分だけずらして、前方予測または後方予測に用いる画像のデータを読み出し、予測画像データを生成する（予測画像データとして出力する）。

【0044】前方/後方/両方向予測モードの場合は、予測画像からの差分がIDCT回路204の出力として送られてくるので、演算器205aは、この差分を、動き補償回路205からの予測画像に対して足し込むことで復号を行う。この復号された画像データは、以降に、前方/後方/両方向予測で符号化された画像を復号するために用いる画像データとしてフレームメモリ群206に記憶される。

【0045】また画像内予測モードの場合は、画像データそのものがIDCT回路204の出力として送られてくるので、演算器205aは、この画像データをそのままフィールドメモリ群205に出力し、以降に、前方/後方/両方向予測で符号化された画像を復号するために用いる画像データとして記憶させる。

【0046】フレームメモリ群206では、バンク切り替えが行われ、復号化する画像に応じて、単一のフレームが、後方予測に用いる画像として読み出されたり、前

## 12

方予測に用いる画像として読み出されたりする。

【0047】この予測画像は、エンコーダで局所復号される画像と全く同一の画像であり、次の復号画像はこの予測画像をもとに、前方/後方/両方向での復号が行なわれる。

【0048】なお、フレームメモリ群206には、IおよびPピクチャのデータだけ記憶され、Bピクチャのデータは記憶されない。これは、Bピクチャのデータが、前方/後方/両方向予測に用いられないからである。

【0049】

【発明が解決しようとする課題】上記した符号化方式は、プログレッシブスキャン画像についての符号化方式である。このため、この方式をそのままインターレーススキャン画像に適用すると、インターレーススキャン構造に適した予測方式がないので、予測の効率が低く、高い画質は望めない。

【0050】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明においては、偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する画像符号化方法において、1フレームを構成する偶数及び奇数の2つのフィールドをフィールド単位で且つ連続して符号化するようにする。

【0051】また、本発明においては、記録媒体において、1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドをフィールド単位で且つ連続して符号化することにより生成されたデータを記録する。

【0052】また、本発明においては、1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドをフィールド単位で且つ連続して符号化することにより生成されたデータを復号化する画像信号復号化方法において、偶数及び奇数の2つのフィールドに対応するデータをフィールド単位で且つ連続して復号化するようにする。

【0053】また、本発明においては、偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する画像符号化方法において、偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化するとともに、両方向予測符号化フィールドを時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び/又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の3フィールドを用いて予測するようにする。

【0054】また、本発明においては、記録媒体において、1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化するとともに、両方



13

向予測符号化フィールドを時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の3フィールドを用いて予測することにより生成されたデータを記録するようにする。

【0055】また、本発明においては、1フレームのインターレーススキャン画像を構成する偶数及び奇数の2つのフィールドに対して、フィールド単位で、フィールド内符号化、前方予測符号化、又は両方向予測符号化を選択して符号化するとともに、両方向予測符号化フィールドを時間的に前に符号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドの内の、最新の3フィールドを用いて予測することにより生成されたデータを復号化する画像信号復号化方法において、両方向予測符号化フィールドに対応するデータを時間的に前に復号化されたフィールド内符号化フィールド及び／又は前方予測符号化フィールドに対応するデータの内の、最新の3フィールドを用いて予測するようにする。

【0056】また、本発明においては、偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する画像符号化方法において、所定の偶数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの偶数フィールドを両方向予測符号化により符号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に後に存在する所定の奇数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの奇数フィールドを両方向予測符号化により符号化するようにする。

【0057】また、本発明においては、記録媒体において、偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する際に、所定の偶数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの偶数フィールドを両方向予測符号化により符号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に後に存在する所定の奇数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの奇数フィールドを両方向予測符号化により符号化することにより生成されたデータを記録するようにする。

【0058】また本発明においては、偶数及び奇数の2つのフィールドで構成された1フレームのインターレーススキャン画像を符号化する際に、所定の偶数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化により符号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの偶数フィールドを両方向予測符号化により符号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に後に存在する所定の奇数フィールドをフィールド内符

14

号化もしくは前方予測符号化により符号化し、所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの奇数フィールドを両方向予測符号化により符号化することにより生成されたデータを復号化する画像信号復号化方法において、所定の偶数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化して生成したデータを復号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの偶数フィールドを両方向予測符号化して生成したデータを復号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に後に存在する所定の奇数フィールドをフィールド内符号化もしくは前方予測符号化して生成したデータを復号化し、次に所定の偶数フィールドより時間的に前に存在するフレームの奇数フィールドを両方向予測符号化して生成したデータを復号化するようにする。

【0059】

【作用】(1)従来の符号化方式では、画像の単位がフレームであるのを、本発明の符号化方式では、符号化(予測)を行なう単位が、フィールドとなるためインターレース画像信号を有効に扱うことができる。

【0060】(2)本発明の符号化方式で、符号化器側で予測方式に制限を加えることにより、符号化器、復号化器の予測に用いるメモリを削減することができる。

【0061】(3)本発明の符号化方式で、符号化器、復号化器の入力、符号化、復号化、出力の順序を変更することにより、符号化器、復号化器の予測に用いるメモリを削減することができる。

【0062】

【実施例】以下、図面を参照し、本発明の実施例について詳細に説明する。

【0063】〔第1実施例〕エンコーダでは、処理をマクロブロック単位で行なっている。図1にエンコーダのブロックダイアグラムを示す。

【0064】符号化されるべき画像データは、マクロブロック単位で動きベクトル検出回路1を介してフィールドメモリ群2に入力されて記憶される。

【0065】動きベクトル検出回路1は、フィールドメモリ群2に記憶された前方原画像及び／又は後方原画像を用いて、現在の参照画像との間の動きベクトルの検出を行なう。ここで、動きベクトルの検出は、ブロック単位でのフィールド間差分の絶対値和が最小になるものを、その動きベクトルとする。

【0066】なお、動きベクトル検出回路1は、予め設定されている所定のシーケンスに従って、各フィールドの画像データを、Iピクチャ、Pピクチャ、またはBピクチャとして処理する。また、シーケンシャルに入力される各フィールドの画像を、I、P、Bのいずれのピクチャとして処理するかは、予め定められている(例えば、後述する図3に示すように、16のフィールド(8フレーム)から構成されるグループオブピクチャ(GOP)が、B, B, I, P, B, B, P, P, B, B, .

15

・・・, P, Pとして処理される)。

【0067】即ち、動きベクトル検出回路1は、まず次のようにして、予測判定回路3において、画像内予測、前方予測、後方予測、または両方向予測のいずれの予測を行なうかを決定するための予測誤差の絶対値和を生成する。

【0068】例えば、画像内予測の予測誤差の絶対値和として、参照画像のマクロブロックの信号 $A_{ij}$ の和 $\sum A_{ij}$ の絶対値 $|\sum A_{ij}|$ と、マクロブロックの信号 $A_{ij}$ の絶対値 $|A_{ij}|$ の和 $\sum |A_{ij}|$ の差を求める。また、前方予測の予測誤差の絶対値和として、参照画像のマクロブロックの信号 $A_{ij}$ と、前方原画像のマクロブロックの信号 $B_{ij}$ の差 $A_{ij}-B_{ij}$ の絶対値 $|A_{ij}-B_{ij}|$ の和 $\sum |A_{ij}-B_{ij}|$ を求める。また、後方予測と両方向予測の予測誤差の絶対値和も、前方予測における場合と同様に（但し、前方原画像を、後方原画像、前方原画像と後方原画像の、例えば平均値にそれぞれ変更して）求める。

【0069】これらの絶対値和は、予測判定回路3に供給される。予測判定回路3は、前方予測、後方予測および両方向予測の予測誤差の絶対値和のうち、最も小さいものを、インター予測の予測誤差の絶対値和として選択する。さらに、このインター予測の予測誤差の絶対値和と、画像内予測の予測誤差の絶対値和とを比較し、その小さい方を選択し、この選択した絶対値和に対応するモードを予測モードとして選択する。即ち、画像内予測の予測誤差の絶対値和の方が小さければ、画像内予測モードが設定される。インター予測の予測誤差の絶対値和の方が小さければ、前方予測、後方予測または両方向予測モードのうち、対応する絶対値和が最も小さかったモードが設定される。

【0070】このように、動きベクトル検出回路1は、参照画像のマクロブロックの信号を、4つの予測モードのうち、予測判定回路3により選択された予測モードに対応する予測画像と参照画像の間の動きベクトルを検出し、可変長符号化回路7と動き補償回路11に出力する。

【0071】一方、切替回路4は、予測判定回路3で選択された予測モードを基に、ブロック単位でスイッチ4dの切り換えを行う。

【0072】即ち、フィールド内（画像内）符号化モードの場合、スイッチ4dは、接点a側に切り換えられ、入力画像そのものがディスクリートコサイン変換（DCT (discrete cosine transform)）回路5に出力される。

【0073】また、前方／後方／両方向予測モードの場合、スイッチ4dは、接点b／c／d側に切り換えられ、符号化する画像から、前方／後方／両方向予測画像を減算した差分データが、演算器4a／4b／4cでそれぞれ発生される。そして、この差分データがDCT回路5に出力される。

16

【0074】DCT回路5は映像信号の2次元相関を利用して、入力画像データ又は差分データをブロック単位でディスクリートコサイン変換し、その結果得られるDCT変換データを量子化回路6に出力するようになされている。

【0075】量子化回路6は、マクロブロックおよびスライス毎に定まる量子化ステップサイズでDCT変換データを量子化し、その結果出力端に得られる量子化データを可変長符号化（VLC (variable length code)）回路7及び逆量子化回路8に供給する。量子化に用いる量子化スケールは送信バッファメモリ9のバッファ残量をフィードバックすることによって、送信バッファメモリ9が破綻しない値に決定する。この量子化スケールも、可変長符号化回路7及び逆量子化回路8に、量子化データとともに供給される。

【0076】ここでVLC回路7は、量子化データを、量子化スケール、予測モード、動きベクトルと共に可変長符号化処理し、伝送データとして送信バッファメモリ9に供給する。

【0077】送信バッファメモリ9は、伝送データを一旦メモリに格納した後、所定のタイミングでビットストリームとして出力すると共に、メモリに残留している残留データ量に応じてマクロブロック単位の量子化制御信号を量子化回路6にフィードバックして量子化スケールを制御するようになされている。これにより送信バッファメモリ9は、ビットストリームとして発生されるデータ量を調整し、メモリ内に適正な残量（オーバーフロー又はアンダーフローを生じさせないようなデータ量）のデータを維持するようになされている。

【0078】因に送信バッファメモリ9のデータ残量が許容上限にまで増量すると、送信バッファメモリ9は量子化制御信号によって量子化回路6の量子化スケールを大きくすることにより、量子化データのデータ量を低下させる。

【0079】またこれとは逆に送信バッファメモリ9のデータ残量が許容下限値まで減量すると、送信バッファメモリ9は量子化制御信号によって量子化回路6の量子化スケールを小さくすることにより、量子化データのデータ量を増大させる。

【0080】送信バッファメモリ9から出力されたビットストリームは、図11および図12を参照して後述するように、符号化されたオーディオ信号、同期信号等と多重化され、更にエラー訂正用のコードが付加され、所定の変調が加えられた後、レーザ光を介して光ディスク等の記録媒体に記録される。

【0081】逆量子化回路8は、量子化回路6から送出される量子化データを代表値に逆量子化して逆量子化データに変換し、出力データの量子化回路6における変換前の変換データを復号し、逆量子化データをディスクリートコサイン逆変換（IDCT (inverse discrete cos

17

ine transform) ) 回路10に供給するようになされている。

【0082】IDCT回路10は、逆量子化回路8で復号された逆量子化データをDCT回路105とは逆の変換処理で画像データに変換し、演算器11aに出力する。演算器11aでは、IDCT回路10からの画像データに、予測モードに基づいて動き補償回路11から出力される予測画像が加算され、元の画像データと同様の画像データに復号される。この局所復号された復号画像データは、前方/後方/両方向予測に用いる画像としてフィールドメモリ群12に書き込まれる。フィールドメモリ群12では、バンク切り替えが行われ、これにより、符号化する画像に応じて、単一のフィールドが、後方予測に用いる画像として読み出されたり、前方予測に用いる画像として読み出される。

【0083】動き補償回路11は、フィールドメモリ群12に記憶された、局所復号された画像に対して、予測モード、動きベクトルをもとに動き補償を施し、予測画像を生成して切換回路4および演算器11aに出力する。すなわち、動き補償回路11は、前方/後方/両方向予測モードのときのみ、フィールドメモリ群12の読み出しアドレスを、動きベクトル検出回路1がいま出力しているマクロブロックの位置に対応する位置から動きベクトルに対応する分だけずらして、前方予測または後方予測に用いる画像のデータを読み出し、予測画像データとして出力する。なお、両方向予測モードのときは、前方予測と後方予測に用いる画像の両方が、予測画像データとして出力される。

【0084】前方/後方/両方向予測の場合は、予測画像からの差分がIDCT回路10の出力として送られてくるので、演算器11aは、この差分を、動き補償回路11からの予測画像に対して足し込むことで、局所復号を行なっている。この局所復号画像は、デコーダで復号される画像と全く同一の画像であり、上述したように、次の処理画像に対して、前方/後方/両方向予測を行うときに用いる画像としてフィールドメモリ群12に記憶される。

【0085】また画像内予測モードの場合は、画像データそのものがIDCT回路10の出力として送られてくるので、演算器11aは、この画像データをそのままフィールドメモリ群12に出力して記憶させる。

【0086】なお、量子化回路6から逆量子化回路8には、IおよびPピクチャのデータだけ出力され、Bピクチャのデータは出力されない。従って、フィールドメモリ群12には、IおよびPピクチャのデータだけ記憶され、Bピクチャのデータは記憶されない。これは、Bピクチャのデータが、前方/後方/両方向予測に用いられないからである。

【0087】次に、図2にデコーダのブロックダイアグラムを示す。

18

【0088】デコーダには伝送メディアを介してビットストリームが入力される。即ち、例えば光ディスク等の伝送メディアからレーザ光を介して再生された再生データは、所定の復調が行われた後、エラー訂正が行われ、更に、オーディオ信号、同期信号等が多重化されている場合には、これらの分離が行われる。こうして得られた画像信号に関するビットストリームは受信バッファ21を介して可変長復号化(IVLC)回路22に入力される。可変長復号化回路22は、ビットストリームから量子化データと、動きベクトル、予測モード、量子化スケールを復号(可変長復号)する。この量子化データと量子化スケールは次の逆量子化回路23に入力される。

【0089】逆量子化回路23は、可変長復号化回路22からの量子化データを、同じく可変長復号化回路22より出力された量子化スケールに基づいて逆量子化し、逆量子化データ、即ちDCTデータを出力する。IDCT回路24は、逆量子化回路23からのDCTデータに対し、IDCT処理を施して出力する。

【0090】一方、動き補償回路25は、フィールドメモリ群26に記憶された、既に復号された画像に対して、予測モード、動きベクトルをもとに動き補償を施し、予測画像を生成して演算器25aに出力する。すなわち、動き補償回路25は、前方/後方/両方向予測モードのときのみ、フィールドメモリ群26の読み出しアドレスを、いまIDCT回路24から演算器25aに出力された画像データのブロックの位置に対応するアドレスから、可変長復号化回路22からの動きベクトルに対応する分だけずらして、前方予測または後方予測に用いる画像のデータを読み出し、予測画像データとして出力する。

【0091】前方/後方/両方向予測モードの場合は、予測画像からの差分がIDCT回路24の出力として送られてくるので、演算器25aは、この差分を、動き補償回路25からの予測画像に対して足し込むことで復号を行う。この復号された画像データは、以降に、前方/後方/両方向予測で符号化された画像を復号するために用いる画像データとしてフィールドメモリ群26に記憶される。

【0092】また画像内予測モードの場合は、画像データそのものがIDCT回路24の出力として送られてくるので、演算器25aは、この画像データをそのままフィールドメモリ群26に出力し、以降に、前方/後方/両方向予測で符号化された画像を復号するために用いる画像データとして記憶させる。

【0093】フィールドメモリ群26では、バンク切り替えが行われ、復号化する画像に応じて、単一のフィールドが、後方予測に用いる画像として読み出されたり、前方予測に用いる画像として読み出されたりする。

【0094】この画像は、エンコーダで局所復号された画像と全く同一の画像であり、次に復号される画像(P

## 19

またはBピクチャ)はこの復号画像をもとに、前方/後方/両方向での復号が行なわれる。

【0095】なお、フィールドメモリ群26には、IおよびPピクチャのデータだけ記憶され、Bピクチャのデータは記憶されない。これは、Bピクチャのデータが、前方/後方/両方向予測に用いられないからである。

【0096】以上の第1実施例によるエンコーダおよびデコーダのハードウェア表現としての構成は、フィールドメモリ群12をフレーム単位に用いるのではなく、フィールド単位に用いる点を除いて従来のフレーム単位のMPEG符号化のエンコーダおよびデコーダのハードウェアとほとんど同じであるため、同様のハードウェア構成で実現することが可能であり、また、フレーム単位の符号化とフィールド単位の符号化とを容易に切り換えることが可能である。

【0097】本発明の符号化方法で、インターレースの画像信号について、どのように予測を行なうかを以下に示す。インターレースの画像をフィールド単位で並べると、例えば図3となる。図3において、上側は偶数フィールド、下側は奇数フィールドを示しており、上下1組で1フレームを構成するようになされている。なお、偶数、奇数は、説明上便宜的につけたもので、上述とは逆に、上側を奇数フィールド、下側を偶数フィールドとしても良い。

【0098】さらに、各フレームを構成する2つのフィールドは、その一方がIピクチャであるときは、他方がIピクチャまたはPピクチャとなり、その一方がPピクチャであるときは、他方がIピクチャまたはPピクチャとなり、また一方がBピクチャであるときは、他方もBピクチャとなるようになされている。

【0099】即ち、1フレームを構成する2つのフィールドは、IピクチャとIピクチャ、IピクチャとPピクチャ、PピクチャとIピクチャ、PピクチャとPピクチャ、BピクチャとBピクチャのいずれかの組み合わせとなるようになされている。

【0100】また、図3において、横方向は時間に対応しており、上側のフィールドと下側のフィールドとの横方向のズレはフィールド周期(例えば、1/60秒)に対応する。従って、上側どうしのフィールドおよび下側どうしのフィールドとの横方向のズレはフレーム周期(例えば、1/30秒)に対応する。

【0101】なお、図3においては、Pピクチャ(前方予測符号化フィールド)に挟まれたBピクチャ(両方向予測符号化フィールド)の枚数が、2フィールドの場合を示したが、Pピクチャの間隔には、制限はないので、Bピクチャの枚数は、可変である。

【0102】ここでフィールド2はIピクチャ(フィールド内符号化フィールド)であり、フィールド内符号化される。また、フィールド3、6、7、10、11、14、15はPピクチャ(前方予測符号化フィールド)で

## 20

あり、前方向から予測される。また、フィールド0、1、4、5、8、9、12、13はBピクチャ(両方向予測符号化フィールド)であり、前方向から、後方向から、あるいは両方向から予測される。実際にはPピクチャ及びBピクチャは、プログレッシブスキャン画像の符号化の場合と同様に、符号化効率によってマクロブロック単位でイントラ符号化と予測符号化が切り換えられるものであり、イントラ符号化されたマクロブロックを含む場合もある。但し、簡便のためイントラ符号化されたブロックが有る場合も含めて以下、予測と表現する。

【0103】各ピクチャは、次の図4、図5のように予測される。まず、Pピクチャの予測は、図4(a)で示される。Pピクチャは、そのフィールドの前に符号化されたIピクチャもしくはPピクチャのうちの最新の2フィールドから予測される。たとえば、P3は、I2からのみ予測され、P6はI2とP3から予測される。次にBピクチャは、図5で示されるように予測される。Bピクチャは、その前後のIピクチャもしくはPピクチャのうちの最新の4フィールドから予測される。たとえば、B4は、I2、P3、P6、P7から予測される。B5もB4と同様に予測される。

【0104】以上のように、予測が最新のフィールドを用いてなされるので、予測誤差を低減することができ、高能率予測符号化を行うことができるようになる。

【0105】さて、このような予測方式を可能にする符号化順序および復号化順序を図6に示す。この方式では、1フレームを構成する2枚の連続するフィールドは、必ず連続して符号化される。例えば、先ず1フレームを構成するI2、P3が連続して符号化され、次に、1フレームを構成するB0、B1が連続して符号化され、続いて1フレームを構成するP6、P7が連続して符号化され、同様にして、1フレームを構成するB4、B5、1フレームを構成するP10、P11、1フレームを構成するB8、B9、1フレームを構成するP14、P15、1フレームを構成するB12、B13・・・が順に、それぞれ連続して符号化される。

【0106】また、復号化においては、例えば、先ず1フレームを構成するI2、P3が連続して復号化され、次に、1フレームを構成するB0、B1が連続して復号化され、続いて1フレームを構成するP6、P7が連続して復号化され、同様にして、1フレームを構成するB4、B5、1フレームを構成するP10、P11、1フレームを構成するB8、B9、1フレームを構成するP14、P15、1フレームを構成するB12、B13・・・が順に、それぞれ連続して復号化される。

【0107】また、この方式で作られたBitstreamにおいて、ランダムアクセスをする場合を考える。この方式では、フレームを構成する2枚の連続するフィールドは、必ず連続して符号化される。このため、Bitstreamにおいても、フレームを構成する2枚の連続するフィールドに関するデータは連続して存在す

## 21

る。このようなBitstreamでは、1つのフレームを復号化するのに、飛び越えたデータを読む必要がなく、効率よく目的のフレームのデータを得ることができる。

【0108】また、フレーム単位の符号化方式との整合性については、図6の入力、符号化、伝送、復号化順序から明らかなように、フレームを構成する2枚のフィールドが連続して符号化されるので、整合性はよい。すなわち、GOP単位でフレーム単位の符号化方式と、提案しているフィールド単位の符号化方式を容易に切り替えることができる。

【0109】なお、上述の実施例においては、1フレームを構成する2つのフィールドのうち、上側のフィールドを符号化（または復号）し、その後続けて、1/60秒だけ時間的に後行する下側のフィールドを符号化するようにしたが、例えば図4（b）に示すように、フィールド2をPピクチャ、フィールド3をIピクチャとした場合などには、先に下側のフィールドを符号化（または復号）し、その後続けて1/60秒だけ時間的に先行する上側のフィールドを符号化するようにすることができる。

【0110】この場合においても、上述したように、Pピクチャ（Bピクチャも同様）は、そのフィールドの前に符号化されたIピクチャもしくはPピクチャのうちの最新の2フィールドから予測される。即ち、IピクチャとPピクチャのみを考えた場合、図4（b）のように、I3, P2, P7, P6, P11, P10, P15, P14, . . . の順で符号化されるときには、たとえば、P3は、I2からのみ予測され、P6はP2とP7から予測される。

【0111】従って、この場合、例えばPピクチャであるP6の予測にあたっては、時間的に先行するフィールド（P2）だけでなく、時間的に後行するフィールド（P7）、即ち、いわばP6の未来の画像が用いられることになるので、予測誤差をより小さくすることができる。

【0112】〔第2実施例〕ところで、従来の予測方式もそうであるが、上述の第1実施例における場合には、予測を行なうために必要なメモリの枚数は、Bピクチャの場合がもっとも多く、4フィールド（2フレーム）分必要である。即ち、図5において、例えばB4を予測するのに、I2, P3, P6, P7の4フィールドを記憶しておく必要がある（図中、B4に終点が指している矢印の数のフィールド数が、B4を予測するために必要）。このメモリの枚数は、ハードウェアのコストとして大きく響くので、これを削減する必要がある。さらに、符号器で予測を行なうために必要なメモリの枚数は、復号器で復号を行うために必要なメモリの枚数に影響を与える。そして、復号器では、ハードウェアのコストが元々小さいので、メモリを削減する効果大きい。

【0113】そこで、本発明の第2実施例における符号化方式の予測方式を図7に示す。図7に示すように、符

## 22

号化器側で、IおよびPピクチャの偶数フィールド（上側のフィールド）による前方向からの予測を制限する。すると、Bピクチャの偶数/奇数フィールド共に参照するフィールドは、3フィールドになるので、符号化器の予測に必要なメモリは、3フィールド分にできる。

【0114】そして、この時の入力、符号化、伝送、復号化順序は実施例1と同様に図6で示される。

【0115】一方、復号化器では、Bピクチャを復号するのに復号画像を記憶するためだけに、符号器と同様に3フィールド分のメモリが必要であるが、図6に示すように、復号されたBピクチャは、IおよびPピクチャのようにディレイされることなくそのまま出力される（表示される）ので、この復号されたBピクチャを記憶しておく必要がない。即ち、この場合、復号器に必要なメモリは、3フィールド分にすることができる。

【0116】従って、この場合、メモリを削減し、装置の低コスト化を図ることができる。

【0117】また、この方式で作られたBitstreamにおいて、ランダムアクセスをする場合を考える。この方式においては、フレームを構成する2枚の連続するフィールドは、必ず連続して符号化される。このため、Bitstreamにおいても、データは連続して存在する。このようなBitstreamでは、1つのフレームを復号化するのに、冗長なフィールドに関するデータを読む必要がなく、効率よく目的のフレームのデータを得ることができる。

【0118】また、フレーム単位の符号化方式との整合性については、図6の入力、符号化、伝送、復号化順序から明らかなように、フレームを構成する2枚のフィールドが連続して符号化されるので、整合性はよい。すなわち、GOP単位でフレーム単位の符号化方式と、提案しているフィールド単位の符号化方式を切り替えることができる。

【0119】〔第3実施例〕上述した第2実施例では、予測方式の一部を制限してしまうので、ある程度予測効率が低下して画質が劣化する場合がある。このため、第3実施例では、入力、符号化、伝送、復号化、出力順序を変更することによって、予測効率を犠牲にすることなくフィールドメモリを3枚に削減する。それを可能にする入力、符号化、伝送、復号化、出力順序を図8に示す。

【0120】IピクチャもしくはPピクチャの偶数フィールドのあとに、それより時間的に前に存在するBピクチャの偶数フィールドを符号化し、その後、IピクチャもしくはPピクチャの奇数フィールドのあとに、それより時間的に前に存在するBピクチャの奇数フィールドを符号化することにより、Pピクチャの間隔毎で、フレーム単位で処理は閉じるように保ちつつ、このような順序で処理を進めることにより、実施例1と同じく図4、図5の予測方式を用いることができる。

## 23

【0121】この順序で作られたBitstreamに、ランダムアクセスする場合を考える。たとえば、第2番目のフレームにアクセスする場合には、I2、P3をデコードする必要がある。ところで、Bitstreamにおいては、I2、B0、P3、B4・・・の順になっているので、必要なI2のデータとP3のデータ以外にも、B0のデータを取り込むことになる。これは、ランダムアクセスのスピードを遅らせることになるが、B0のデータは、Bピクチャのデータなので、基本的に両方向から予測されており、データ量はほかのIピクチャ又はPピクチャに比べてすくないので、それほど負担にはならない。

【0122】また、フレーム単位の符号化方式との整合性については、Pピクチャの間隔毎に考えれば、フレーム単位で処理は閉じており、Pピクチャの間隔は任意に設定できるので、整合性はよいことがわかる。すなわち、GOP単位でフレーム単位の符号化方式と、提案しているフィールド単位の符号化方式を切り替えることができる。

【0123】〔第4実施例〕ところで、図7に示す実施例においては、Bピクチャの上側のフィールドとしての、例えばB4は、時間的に1/60秒前のP3、1/30(=2/60)秒後のP6、1/20(=3/60)秒後のP7から予測される。

【0124】これに対し、Bピクチャの下側のフィールドとしての、例えばB5は、時間的に1/30(=2/60)秒前のP3、1/60秒後のP6、1/30(=2/60)秒後のP7から予測される。

【0125】従って、Bピクチャの下側のフィールドの方が、Bピクチャの上側のフィールドより時間的に近接したフィールドから予測されるので、Bピクチャの上側のフィールドに対しては、下側のものに比べ不利な予測が行われることになる。

【0126】そこで、図13に示すように、Bピクチャの上側のフィールドとしての、例えばB4は、時間的に1/30(=2/60)秒前のI2、1/60秒前のP3、1/30(=2/60)秒後のP6、から予測するようにするとともに、Bピクチャの下側のフィールドとしての、例えばB5は、上述の場合と同様に、時間的に1/30(=2/60)秒前のP3、1/60秒後のP6、1/30(=2/60)秒後のP7から予測するようにする。

【0127】このようにすることにより、Bピクチャの上側のフィールドは、Bピクチャの下側のフィールドにおけるときと同様に、時間的に近接したフィールドから予測され、予測誤差を減少させることができる。なお、図13において、○印の中に付してある数字は、符号化順序を表す。

【0128】従って、この場合、2フレーム単位で符号化する順番が連続するようになり、即ち2フレーム単位で処理は閉じるようになり、これにより、フレーム単位

## 24

の符号化方式との整合性についてはよいことがわかる。すなわち、GOP単位でフレーム単位の符号化方式と、提案しているフィールド単位の符号化方式を切り替えることができる。

【0129】次に、上述の第2乃至第4実施例による符号化方式のエンコーダを、図1との対応部分に同一符号を付して図9に示す。

【0130】入力されたブロックフォーマットの画像は、動きベクトル検出回路1で動きベクトルの検出が行われる。動きベクトル検出回路1は、フィールドメモリ群2に記憶された前方原画像及び／又は後方原画像を用いて、現在の参照画像との間の動きベクトルの検出を行なう。ここで、動きベクトルの検出は、図1で説明したように、ブロック単位でのフィールド間差分の絶対値和が最小になるものを、その動きベクトルとする。

【0131】このブロック単位でのフィールド間差分の絶対値和は予測判定回路3に送られる。予測判定回路3は、この値をもとに、参照ブロックの予測モードを決定する。

【0132】この予測モードをもとに、ブロック単位でフィールド内／前方／後方／両方向予測の切り替えを行ない、フィールド内符号化モードの場合は入力画像そのものを、前方／後方／両方向予測モードのときは、動き補償回路11より出力された、それぞれの予測画像からのフィールド間符号化データを切換回路4を介して発生し、当該差分データをディスクリートコサイン変換(DCT(discrete cosine transform))回路5に出力するようになされている。

【0133】DCT回路5は映像信号の2次元相関を利用して、入力画像データ又は差分データをブロック単位でディスクリートコサイン変換し、その結果得られる変換データを量子化回路6に出力するようになされている。

【0134】量子化回路6は、マクロブロックおよびスライス毎に定まる量子化ステップサイズでDCT変換データを量子化し、その結果出力端に得られる量子化データを可変長符号化(VLC(variable length code))回路7及び逆量子化回路8に供給する。量子化に用いる量子化スケールは送信バッファメモリ9のバッファ残量をフィードバックすることによって、送信バッファメモリ9が破綻しない値に決定する。この量子化スケールも、可変長符号化回路7及び逆量子化回路8に、量子化データとともに供給される。

【0135】ここでVLC回路7は、量子化データを、量子化スケール、予測モード、動きベクトルと共に可変長符号化処理し、伝送データとして送信バッファメモリ9に供給する。

【0136】送信バッファメモリ9は、伝送データを一旦メモリに格納した後、所定のタイミングでビットストリームとして出力すると共に、メモリに残留している残



## 25

留データ量に応じてマクロブロック単位の量子化制御信号を量子化回路6にフィードバックして量子化スケールを制御するようになされている。これにより送信バッファメモリ9は、ビットストリームとして発生されるデータ量を調整し、メモリ内に適正な残量（オーバーフロー又はアンダーフローを生じさせないようなデータ量）のデータを維持するようになされている。

【0137】因に送信バッファメモリ9のデータ残量が許容上限にまで増量すると、送信バッファメモリ9は量子化制御信号によつて量子化回路6の量子化スケールを大きくすることにより、量子化データのデータ量を低下させる。またこれとは逆に送信バッファメモリ9のデータ残量が許容下限値まで減量すると、送信バッファメモリ9は量子化制御信号によつて量子化回路6の量子化スケールを小さくすることにより、量子化データのデータ量を増大させる。

【0138】送信バッファメモリ9から出力されたビットストリームは、符号化されたオーディオ信号、同期信号等と多重化され、更にエラー訂正用のコードが付加され、所定の変調が加えられた後、レーザ光を介して光ディスク等の記録媒体に記録される。

【0139】ここで、上述の光ディスクなどの記録媒体の製造方法について、図10および図11を参照して説明する。即ち、図10において、例えばガラスなどよりなる原盤が用意され、その上に、例えばフォトレジストなどよりなる記録材料が塗布される。これにより、記録用原盤が製作される。一方、上述したようにしてソフトの製作がなされる。

【0140】即ち、図11に示すように、符号器（ビデオエンコーダ）で上述したように予測符号化されたビデオデータが、一時バッファに記憶されるとともに、オーディオエンコーダで符号化されたオーディオデータが、一時バッファに記憶される。バッファに記憶されたビデオデータとオーディオデータは、多重化器（MPX）で同期信号と共に多重化され、誤り訂正符号回路（ECC）でエラー訂正用のコードが付加される。そして、変調回路（MOD）で所定の変調がかけられ、所定のフォーマットにしたがって、例えば磁気テープなどに一旦記録され、ソフトが製作される。

【0141】このソフトを必要に応じて編集（プリマスタリング）し、光ディスクに記録すべきフォーマットの信号を生成する。そして、図10に示すように、この記録信号に対応して、レーザビームを変調し、このレーザビームを原盤上のフォトレジスト上に照射する。これにより、原盤上のフォトレジストが記録信号に対応して露光される。

【0142】その後、この原盤を現像し、原盤上にピットを出現させる。このようにして用意された原盤に、例えば電鍍等の処理を施し、ガラス原盤上のピットを転写した金属原盤を製作する。この金属原盤から、さらに金

## 26

属スタンプを製作し、これを成形用金型とする。

【0143】この成形用金型に、例えばインジェクションなどによりPMMA（アクリル）またはPC（ポリカーボネート）などの材料を注入し、固定化させる。あるいは、金属スタンプ上に2P（紫外線硬化樹脂）などを塗布した後、紫外線を照射して硬化させる。これにより、金属スタンプ上のピットを、樹脂よりなるレプリカ上に転写することができる。

【0144】このようにして生成されたレプリカ上に、反射膜が蒸着あるいはスパッタリングなどにより形成される。あるいはまた、スピンコートにより形成される。

【0145】その後、このディスクに対して内外径の加工が施され、2枚のディスクを張り合わせるなどの必要な処置が施される。さらに、ラベルを貼り付けたり、ハブが取り付けられて、カートリッジに挿入される。このようにして光りディスクが完成する。

【0146】図9に戻り、一方、逆量子化回路8は、量子化回路6から送出される量子化データを代表値に逆量子化して逆量子化データに変換し、出力データの量子化回路6における変換前の変換データを復号し、逆量子化データをディスクリートコサイン逆変換IDCT（inverse discrete cosine transform）回路10に供給するようになされている。

【0147】IDCT回路10は、逆量子化回路で復号された逆量子化データをDC回路5とは逆の変換処理で復号画像データに変換し、演算器11aに出力するようになされている。演算器11aは、IDCT回路10の出力データに対し、動き補償回路11からの予測画像を加算し、元の画像に局所復号する。この復号画像は、前方予測画像もしくは後方予測画像を生成するための画像としてセクタ13に供給される。

【0148】セクタ13は、フィールドメモリ群12から時間的に前にデータが書き込まれたフィールドメモリを順に選択し、新しく入力した復号画像を供給する。フィールドメモリ群12は、3枚のフィールドメモリで構成され、入力された復号画像を順に記憶する。

【0149】セクタ14は、動き補償回路11の指示に従い、予測判定回路3において判定された予測モードに基づいて、フィールドメモリ群12からのデータの読みだしを制御し、必要な復号画像を出力する。即ち、前方／後方／両方向予測モードに対応して、フィールドメモリ群12の読み出しアドレスを、動きベクトル検出回路1がいま出力しているマクロブロックの位置に対応する位置から動きベクトルに対応する分だけずらして、前方予測または後方予測に用いる画像のデータが、フィールドメモリ群12から読み出され、これにより予測画像が、セクタ14および動き補償回路11を介して演算器11aと切換回路4に出力される。なお、両方向予測時には、このセクタ14において、動き補償回路11の指示に従って、2つのフィールドメモリから読みださ



## 27

れた値（前方予測および後方予測に用いる画像のデータの加算（あるいは加算平均）も行われる。

【0150】以上により、演算器11aでは、動き補償回路11からの予測画像を用いて、復号画像が得られるようになり、切換回路4では、動き補償回路11からの予測画像を用いて、上述の差分データが得られるようになることになる。

【0151】さらに、第2実施例乃至第4実施例による復号化方式のデコーダを、図2と対応する部分には同一符号を付与して図12に示す。

【0152】デコーダには伝送メディアを介してビットストリームが入力される。即ち、例えば光ディスク等の伝送メディアからレーザ光を介して再生された再生データは、所定の復調が行われた後、エラー訂正が行われ、更に、オーディオ信号、同期信号等が多重化されている場合には、これらの分離が行われる。こうして得られた画像信号に関するビットストリームは受信バッファ21を介して可変長復号化（IVLC）回路22に入力される。可変長復号化回路22は、ビットストリームから量子化データと、動きベクトル、予測モード、量子化スケールを復号する。この量子化データと量子化スケールは次の逆量子化回路23に入力される。

【0153】逆量子化回路23は、可変長復号化回路22からの量子化データを、同じく可変長復号化回路22より出力された量子化スケールに基づいて逆量子化し、逆量子化データ、即ちDCTデータを出力する。IDCT回路24は、逆量子化回路23からのDCTデータに対し、IDCT処理を施して出力する。

【0154】一方、動き補償回路25は、フィールドメモリ群26に記憶された、既に復号された画像に対し、セレクト28を介して、予測モード、動きベクトルをもとに動き補償を施し、予測画像を生成して演算器25aに出力する。すなわち、動き補償回路25は、前方／後方／両方向予測モードのときのみ、フィールドメモリ群26の読み出しアドレスを、いまIDCT回路24から演算器25aに出力された画像のブロックの位置に対応するアドレスから、可変長復号化回路22からの動きベクトルに対応する分だけずらして、前方予測または後方予測に用いる画像のデータを読み出すようにセレクト28に指示し、これを予測画像データとして出力する。

【0155】前方／後方／両方向予測モードの場合は、予測画像からの差分がIDCT回路24の出力として送られてくるので、演算器25aは、この差分を、動き補償回路25からの予測画像に対して足し込むことで復号を行う。この復号画像は、以降に、前方／後方／両方向予測で符号化された画像を復号するために用いる画像データとしてセレクト27に供給される。セレクト27は、フィールドメモリ群26から時間的に前にデータが書き込まれたフィールドメモリを順に選択し、新しく入力した復号画像データを供給する。フィールドメモリ群

## 28

26は、3つのフィールドメモリで構成され、入力された復号画像データを順に記憶する。

【0156】また画像内予測モードの場合は、予測画像との差分データでなく、画像データそのものがIDCT回路24の出力として送られてくるので、演算器25aは、この画像データをそのままセレクト27を介してフィールドメモリ群26に出力し、以降に、前方／後方／両方向予測で符号化された画像を復号するために用いる画像データとして記憶させる。

10 【0157】セレクト28は、動き補償回路25の指示に従い、可変長復号化回路22において復号された予測モードに基づいて、フィールドメモリ群26からのデータの読みだしを制御し、これにより、必要な予測画像が、動き補償回路25を介して演算器25aに供給されるようになされている。セレクト28は、また、加算器機能を有しており、両方向予測時には、このセレクト28で、データを読みだす2つのフィールドメモリを選択するとともに、読みだされた値の加算（あるいは加算平均）も行う。

20 【0158】この予測画像は、エンコーダで差分データが生成されるときに用いられる画像と全く同一のものであり、次に復号される画像（PまたはBピクチャ）はこの予測画像をもとに、前方／後方／両方向での復号が行なわれる。

【0159】基本的なエンコーダ、デコーダの動作は、第1実施例に述べられた符号化、復号化とほとんど同じである。異なるのは、フィールドメモリを3枚用いて、それらを切り替えることにより、前方、後方、および両方向の予測を行なう点にある。このため、フィールドメモリ群12（26）の前後に、どのメモリを選ぶかを選択するセレクト13および14（27及び28）が用いられる。

【0160】尚、上述の実施例2乃至4においては、両方向予測画像を3又は4フィールドから予測する際に、3つのフィールドメモリを用いる場合について述べたが、本発明は、両方向予測画像を所定数のフィールドから予測する際に、そのフィールド数以下のフィールドメモリを用いる場合についても適用できる。

【0161】また、上述の実施例1乃至4においては、エンコーダから出力されたビットストリームは、光ディスクに記録するようにしたが、ISDN、衛星通信等の伝送路に送出するようにしてもよい。

【0162】さらに、本発明は、実施例中でも述べたが、上述したフィールド単位での処理のみ行う装置だけでなく、フレーム単位での処理を行う装置またはフレーム／フィールド単位を切り換えて処理する装置であれば、復号（局所復号）したときのメモリへの読み書きをフィールド単位で行うように制御するようにすることにより適用可能である。

【0163】そして、上述のようにして、フレーム単位

29

での処理を行う装置またはフレーム／フィールド単位を切り換えて処理する装置に、本発明を適用した場合には、フレーム単位での処理を行うためのメモリは必要なくなり、フィールド単位での処理を行うだけのメモリがあれば済むので、メモリを削減することができ、その結果、装置の低コスト化を図ることができる。

【0164】

【発明の効果】本発明によれば、インターレーススキャン画像に適用するために、インターレーススキャン構造に適した予測方式をもつので、予測の効率が高く、高画質化が達成できる。

【0165】また、本発明によれば、ランダムアクセスをする場合には、1つのフレームを構成する2枚の連続するフィールドに関するBitstreamは、連続又は近接して存在するので、不要なデータをデコードする必要がなく、効率よく目的のフレームのデータを得ることができる。

【0166】さらに、本発明によれば、フレームを構成する2枚のフィールドが連続して符号化されるか、少なくともPピクチャの間隔毎に考えれば、フレーム単位で閉じた処理により符号化されるので、フレーム単位の符号化方式との整合性のよい符号化が可能となり、フレーム単位の符号化方式と、提案しているフィールド単位の符号化方式とを、GOP単位で切り替えることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したエンコーダの構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明を適用したデコーダの構成例を示すブロック図である。

【図3】インターレース画像信号時のGOP structureを説明するための図である。

【図4】本符号化方法のPピクチャの予測方式を説明するための図である。

【図5】本符号化方法のBピクチャの予測方式を説明するための図である。

【図6】インターレース画像信号時の入力、符号化、復号化、出力順序を説明するための図である。

【図7】予測方式を制限した場合のBピクチャの予測方式を説明するための図である。

【図8】第3実施例における、入力、符号化、復号化、出力順序を説明するための図である。

【図9】第2、第3、および第4実施例の符号化方法に

30

よるエンコーダの構成例を示すブロック図である。

【図10】本発明の記録媒体の製造方法を説明する図である。

【図11】本発明の記録媒体の製造方法を説明する図である。

【図12】第2、第3、および第4実施例の符号化方法によるデコーダの構成を示すブロック図である。

【図13】予測誤差を均一化するBピクチャの予測方式を説明するための図である。

【図14】高能率符号化を説明するための図である。

【図15】プログレッシブスキャン画像信号時のGOP structureを説明するための図である。

【図16】プログレッシブスキャン画像信号の入力、符号化、復号化、出力順序を説明するための図である。

【図17】動画像を符号化し、復号化する系の一例の構成を示すブロック図である。

【図18】動画データの構造を説明するための図である。

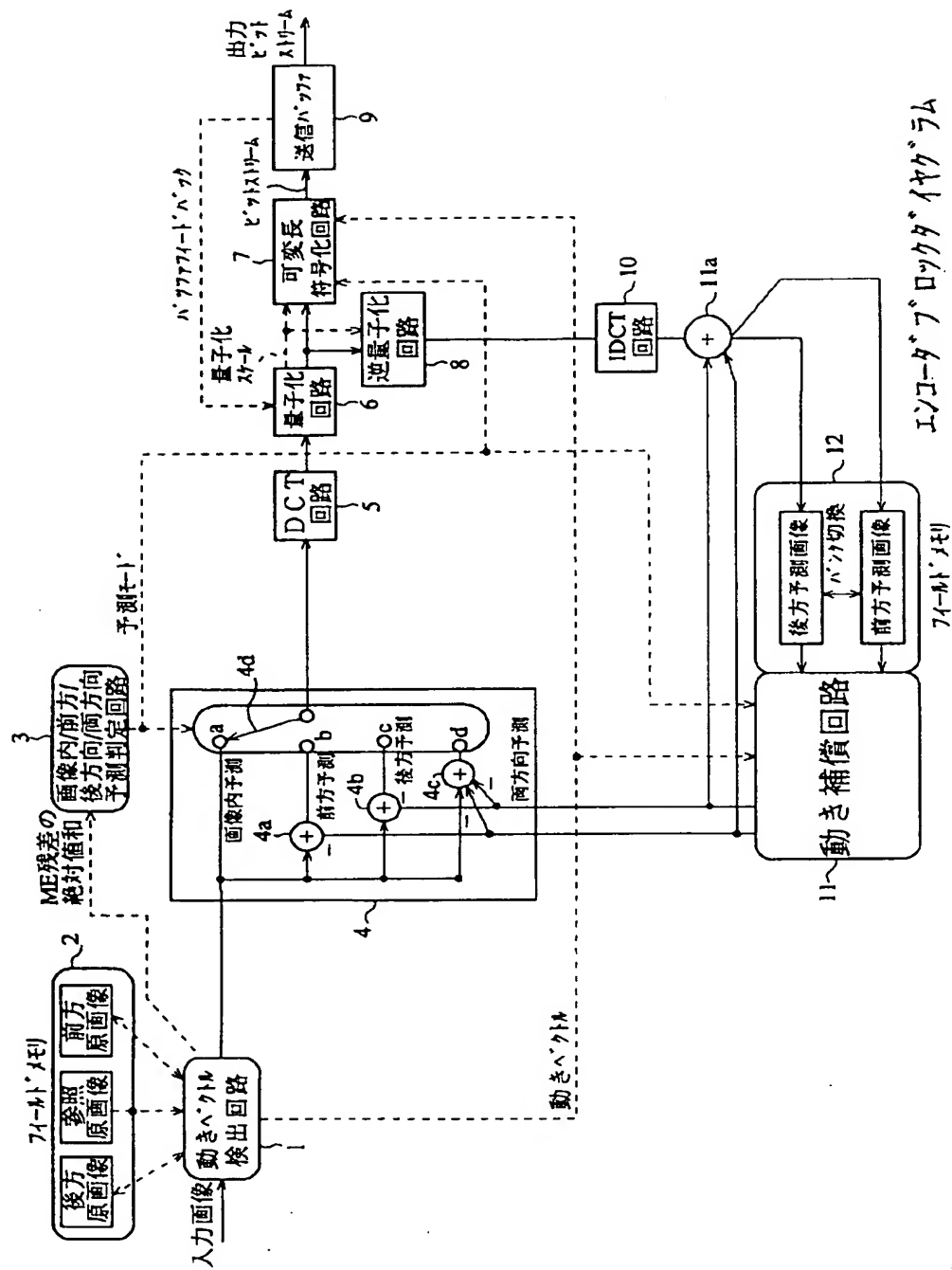
【図19】MPEGエンコーダの一例の構成を示すブロック図である。

【図20】MPEGデコーダの一例の構成を示すブロック図である。

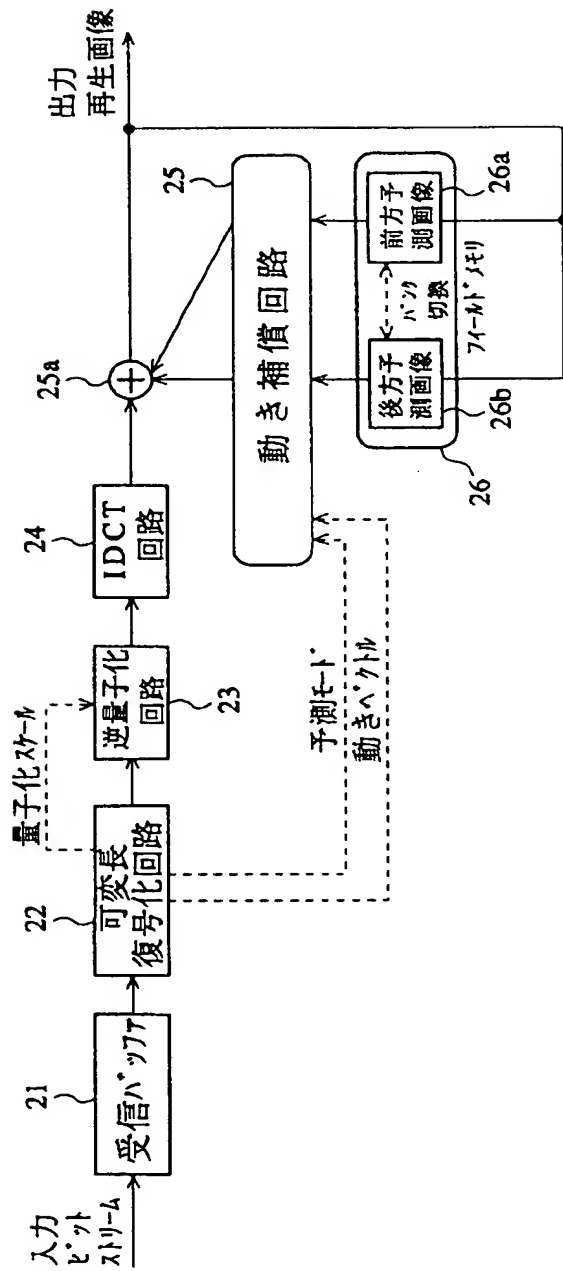
【符号の説明】

- 1 動きベクトル検出回路
- 2 フィールドメモリ群
- 3 フィールド内／前方／後方／両方向予測判定回路
- 4 切り換え回路
- 5 DCT回路
- 6 量子化回路
- 7 可変長符号化回路
- 8 逆量子化回路
- 9 送信バッファメモリ
- 10 IDCT回路
- 11 動き補償回路
- 12 フィールドメモリ群
- 13, 14 セレクタ
- 21 受信バッファメモリ
- 22 可変長復号化回路
- 23 逆量子化回路
- 24 IDCT回路
- 25 動き補償回路
- 26 フィールドメモリ群
- 27, 28 セレクタ

【図1】

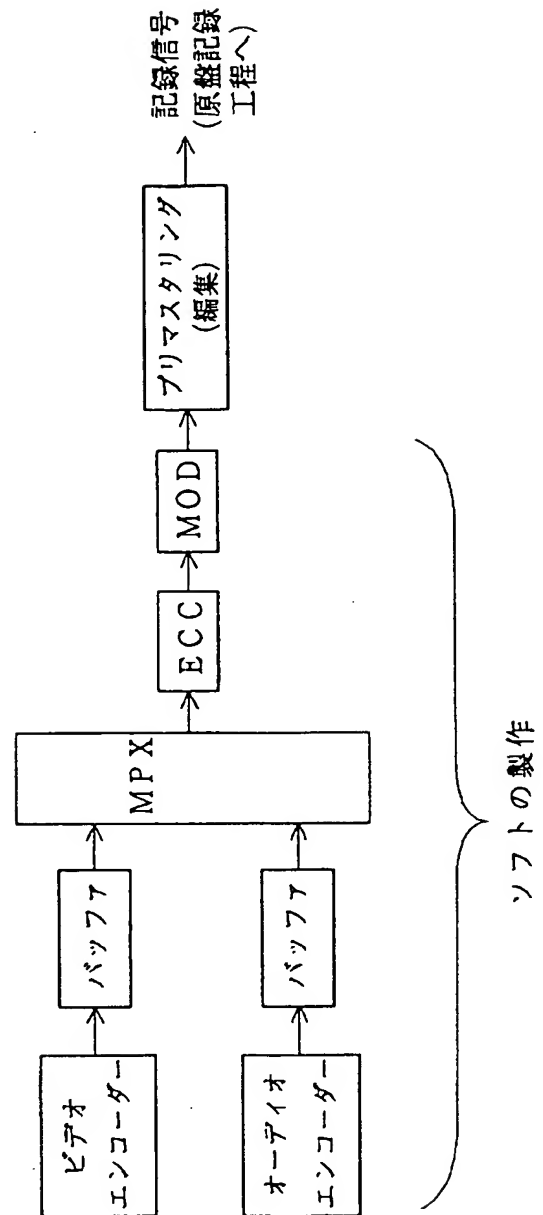


【図2】

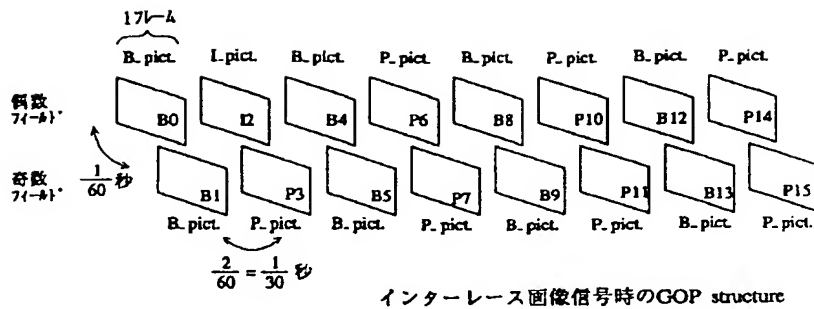


デコーダブロックシステム

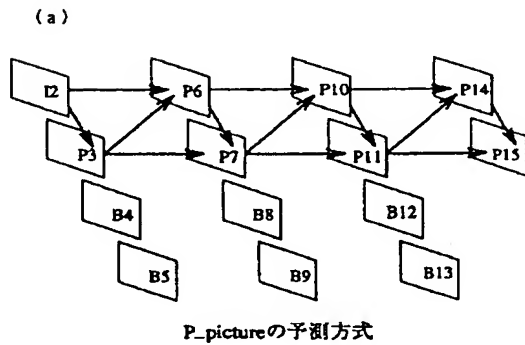
【図11】



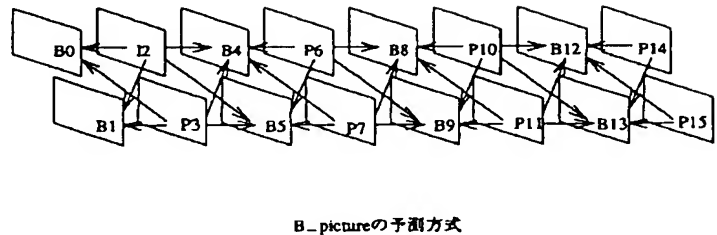
【図3】



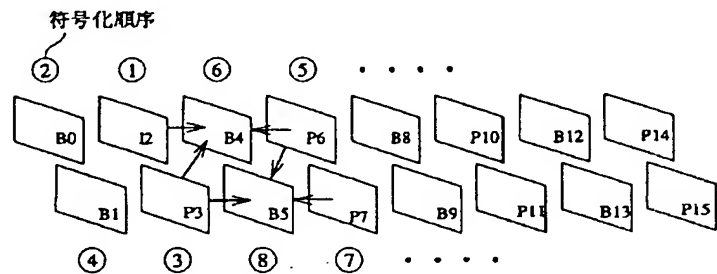
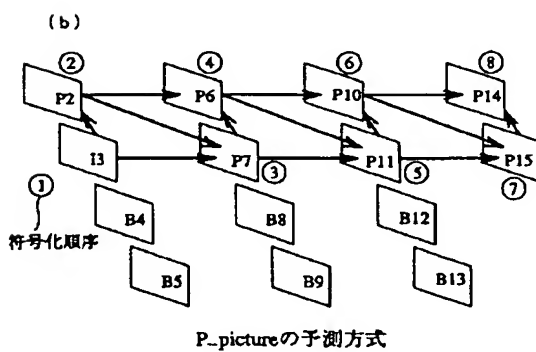
【図4】



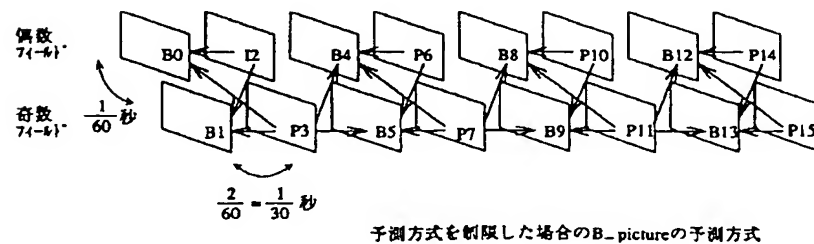
【図5】



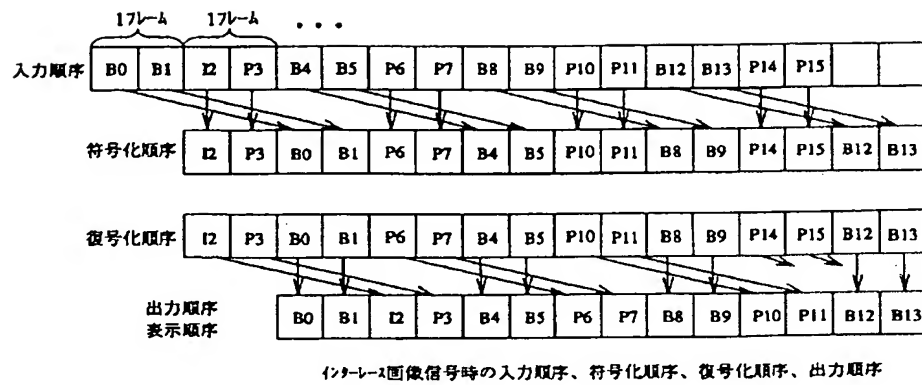
【図13】



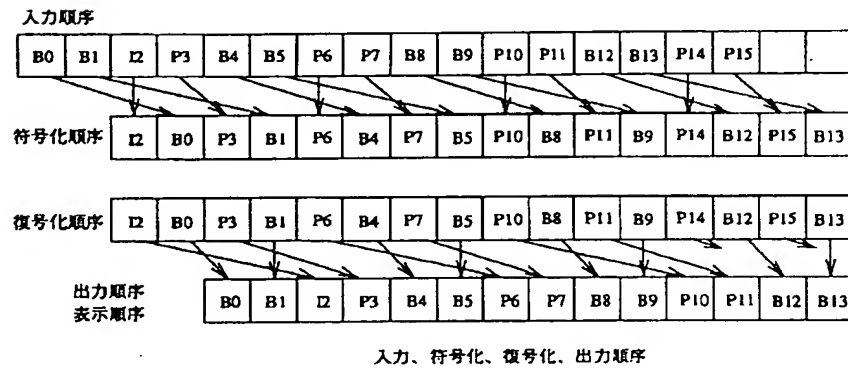
【図7】



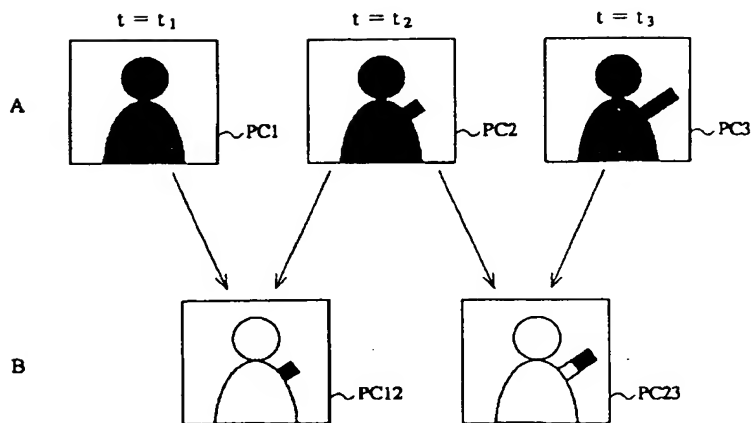
【図6】



【図8】

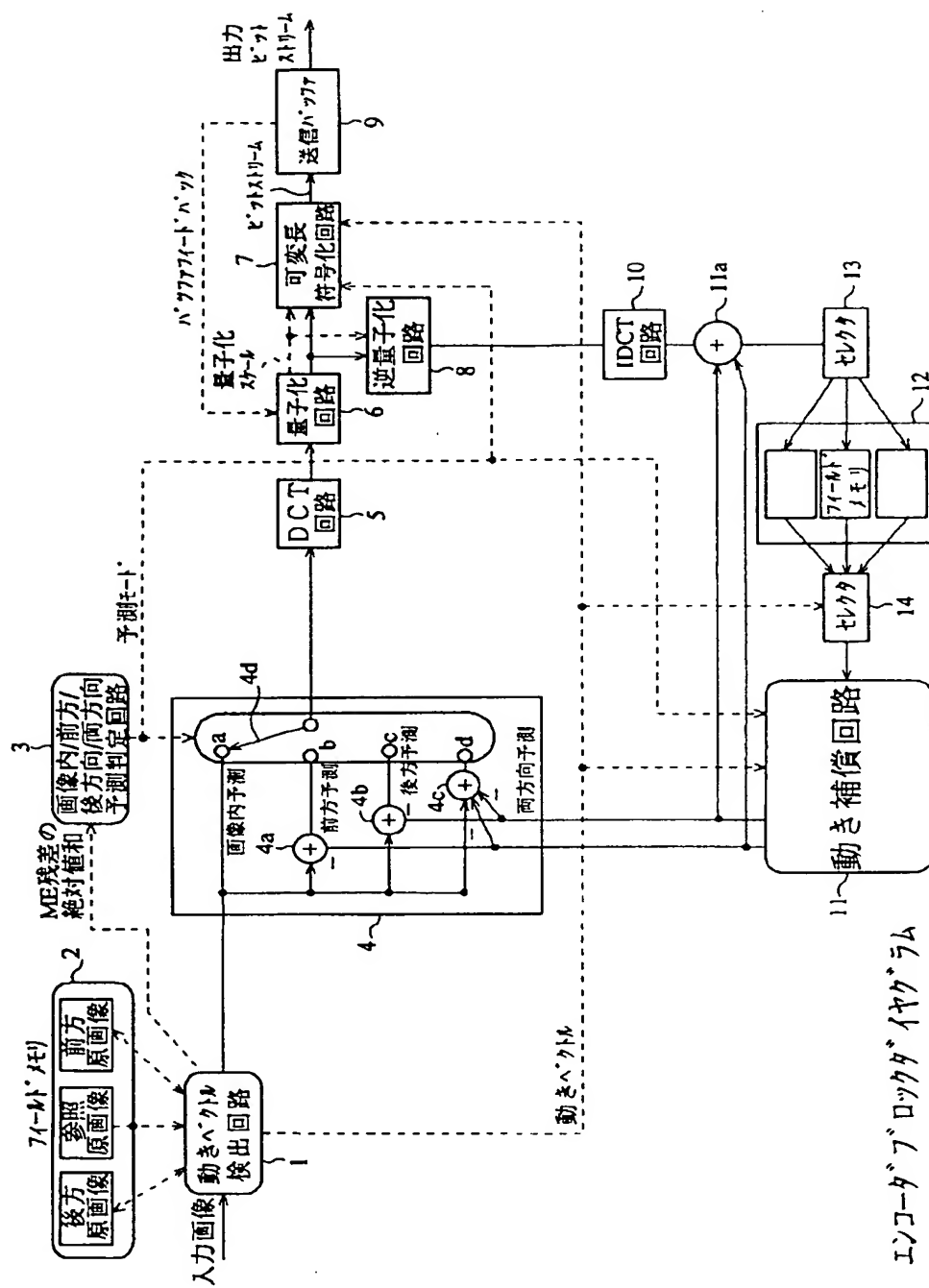


【図14】



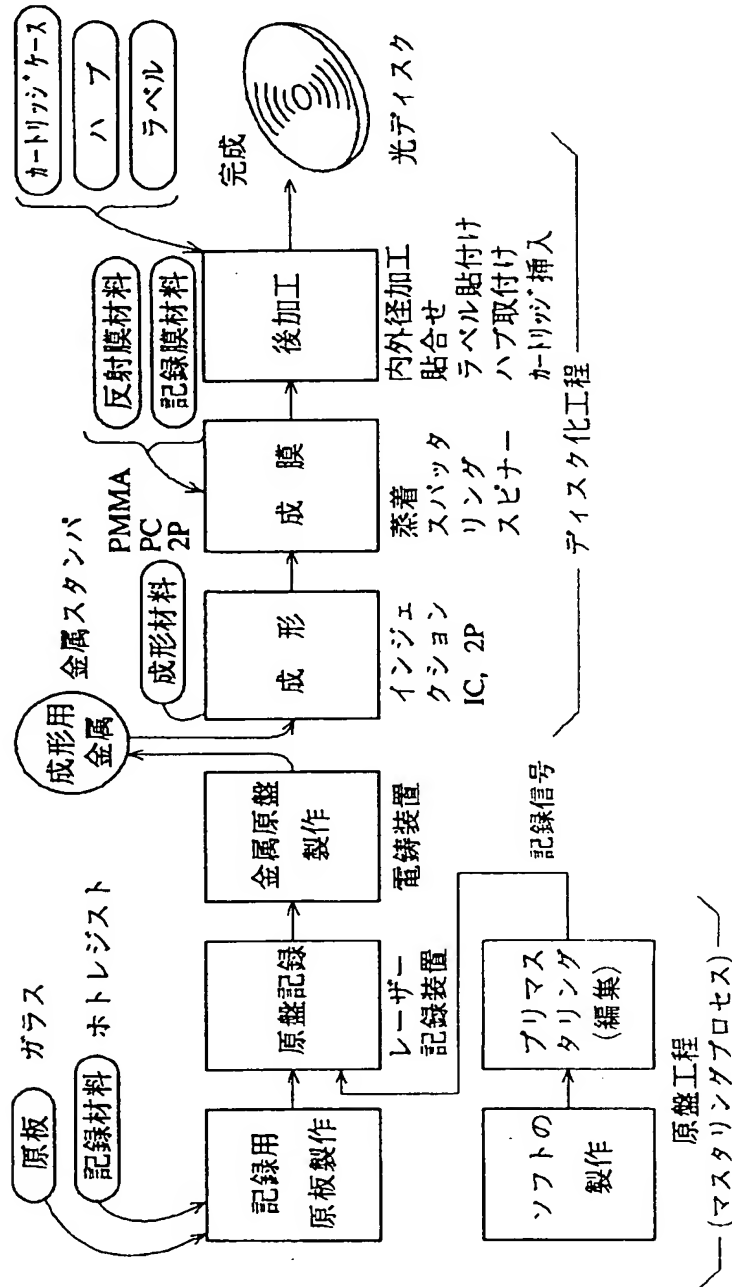
高能率符号化

【図9】

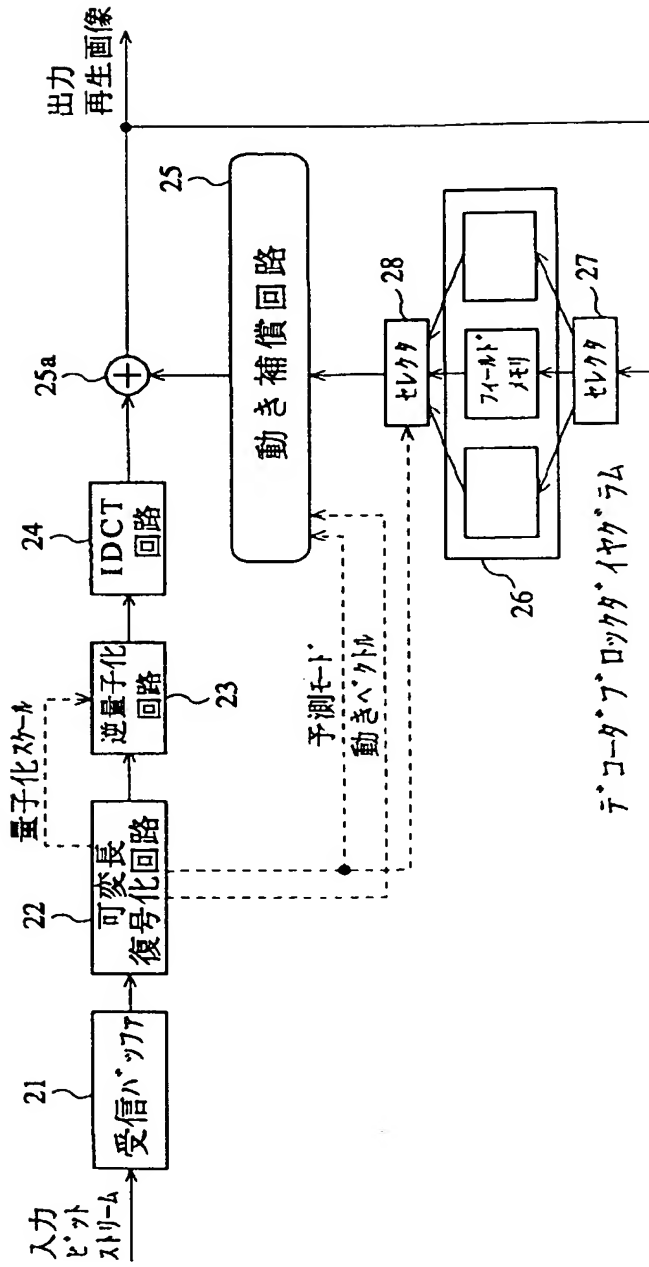




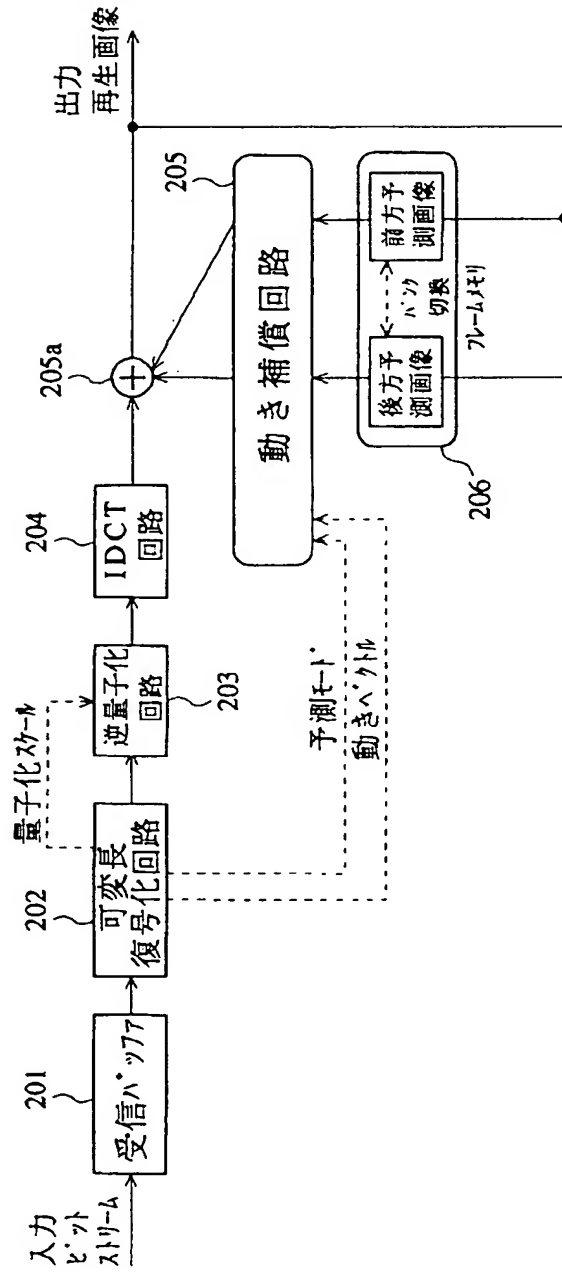
## ディスクの製造方法



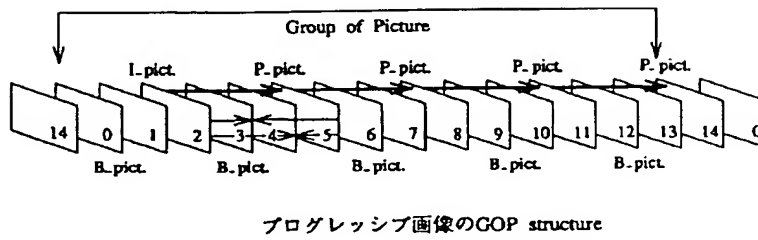
【図12】



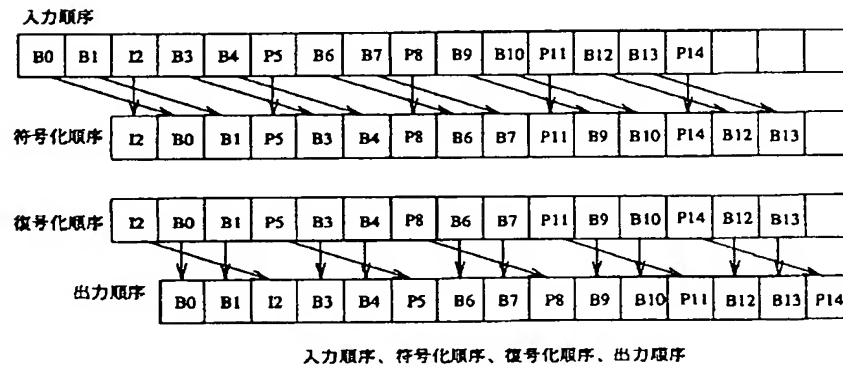
【図20】



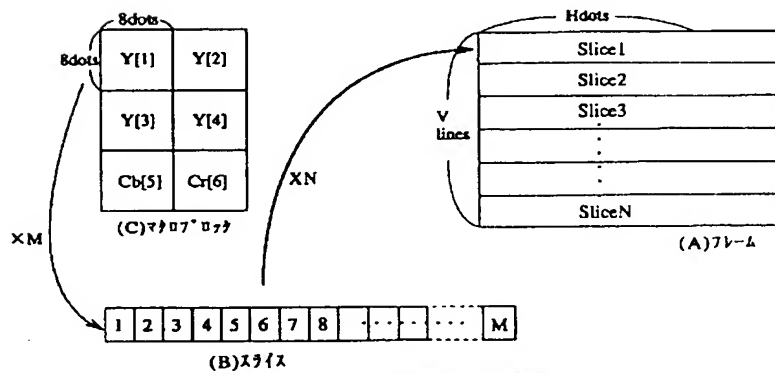
【図15】



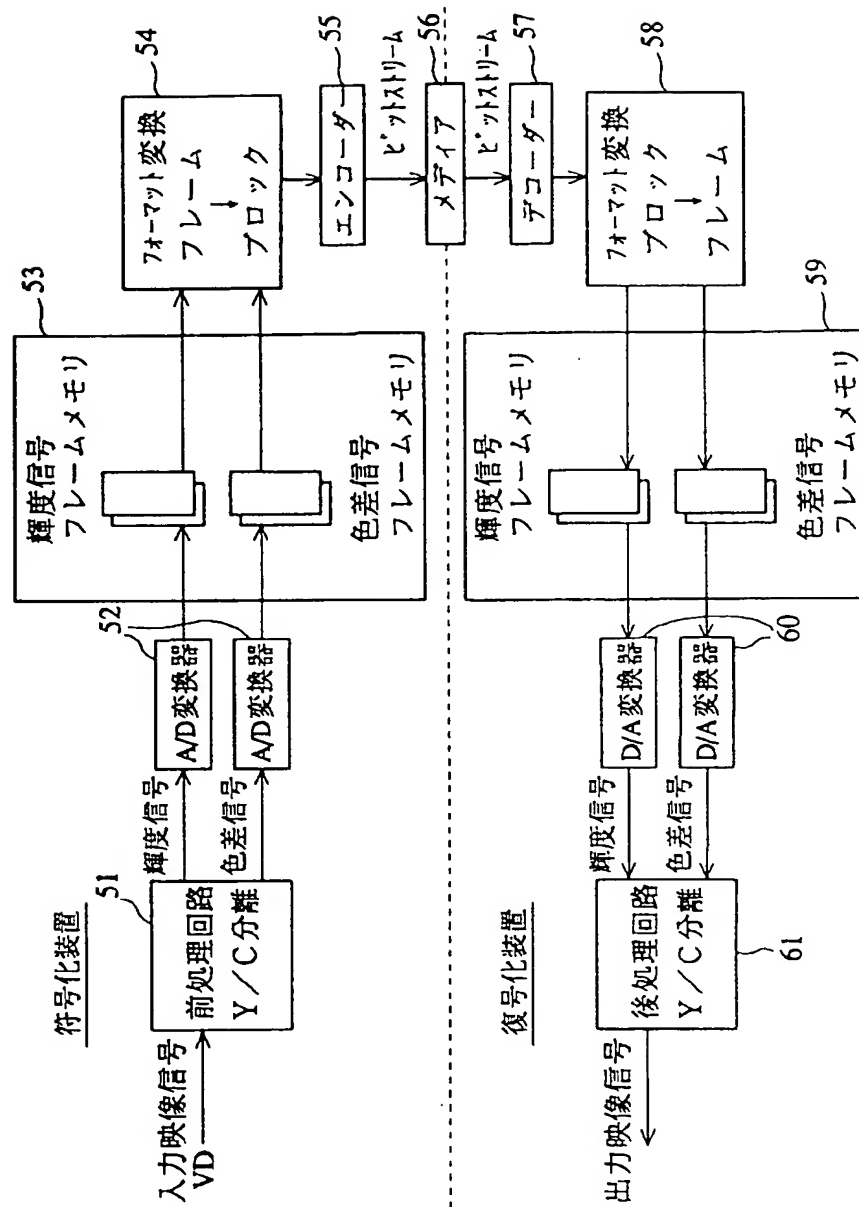
【図16】



【図18】



〔図17〕



【図19】

